Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
University of Pittsburgh Library System

http://www.archive.org/details/travauxdamlior00pous

To John Burwell Esquire
from his sincere friend the author

TRAVAUX

D'AMÉLIORATIONS INTÉRIEURES,

PROJETÉS OU EXÉCUTÉS

PAR LE GOUVERNEMENT GÉNERAL

DES

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE.

IMPRIMERIE DE LACHEVARDIERE,
RUE DU COLOMBIER, 30.

TRAVAUX

D'AMÉLIORATIONS INTÉRIEURES,

PROJETÉS OU EXÉCUTÉS

PAR LE GOUVERNEMENT GÉNÉRAL

DES

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE,

DE 1824 A 1831;

PAR G^ME^-TELL POUSSIN,

EX-MAJOR AU CORPS DU GÉNIE AMÉRICAIN,

ET AIDE-DE-CAMP DU GÉNÉRAL DU GÉNIE BERNARD.

. . . Quæque ipse. . . . vidi,
Et quorum pars . . . .
VIRG., *Æn.*

CAPITOLE DES ÉTATS-UNIS.

PARIS,

ANSELIN, LIBRAIRE
POUR L'ART MILITAIRE, LES SCIENCES ET LES ARTS,
RUE DAUPHINE, 36,
DANS LE PASSAGE DAUPHINE.

CARILIAN-GOEURY, LIBRAIRE
DES PONTS-ET-CHAUSSÉES ET DES MINES,
QUAI DES AUGUSTINS, 41.

1834.

Ilar
TC623
P87

3232

TABLE DES MATIÈRES.

Tableau statistique des États-Unis xv
Valeur des monnaies, mesures et poids des États-Unis xvi
Lettre de M. le lieutenant-général du génie Bernard, aide-de-camp du roi. . . xvii
Introduction. xix

CHAPITRE PREMIER.

CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO.

Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio 1
Compte rendu des travaux et études d'un projet de canalisation entre l'atlantique et les eaux de l'ouest a travers la chaîne des alleghanys. *Ibid.*
Description de la Division de l'Est 3
— Division du Centre 4
— Division de l'Ouest 8
Résumé des travaux et des dépenses 9
Considérations générales sur cette entreprise . . . . . *Ibid.*
Exécution du canal 25
Chemin de fer de baltimore a l'ohio . . . . . *Ibid.*
Concurrence de ce chemin avec le canal de la Chesapeake . . . . . *Ibid.*
Portion exécutée depuis Baltimore jusqu'à *Point-of-Rocks*, sur les bords du Potomac. 27
Détails de construction 32

CHAPITRE II.

CANAL DE LA CHESAPEAKE A LA DELAWARE.

Chemin de fer de Frenchtown à New-Castle.

CANAL DE LA DELAWARE AU RARITON;

Chemin de fer de Camden à Amboy; Chemin de fer de Philadelphie à Trenton; Chemin de fer de New-Brunswick à New-York.

CANAL MORRIS;

Chemin de fer de Paterson à New-York.

SECTION I. — Canal de jonction de la Chesapeake a la Delaware; Chemin de fer de Frenchtown à New-Castle 34
Vue générale sur l'objet du canal de la Chesapeake à la Delaware. *Ibid.*
Description du tracé. 36
Exécution du canal. 37
Chemin de fer de frenchtown a new-castle 38
SECTION II. — Canal de la delaware au rariton. 40
Tracé du canal. . . . . *Ibid.*
Exécution du canal 42
Chemin de fer de camden a amboy. 43
Chemin de fer de philadelphie a trenton.. 46
Chemin de fer de new-brunswick a new-york. 48
Loi sur la concession du chemin de fer de new-brunswick a new-york 52
SECTION III. — Canal morris. 56
Tracé du canal . . . . . *Ibid.*
Système de plans inclinés à sas mobiles employé sur ce canal pour franchir de grandes hauteurs. 58
Résumé des dépenses de construction 59
Chemin de fer de paterson a la rivière hudson. 60
NOTE. — Description du système de construction des ponts en bois de m. j. town. 63

CHAPITRE III.

Canal de louisville. — Navigation de la rivière ohio; améliorations a faire au lit de cette rivière. — Approfondissement du port de presqu'île, sur le lac erie 67
Canal de louisville. . . . . *Ibid.*
Exécution du canal. 69
Amélioration dont la rivière ohio est susceptible 71
Travaux exécutés pour approfondir l'entrée du port de presqu'île 73

CHAPITRE IV.

ROUTE DE POSTE DE BALTIMORE A PHILADELPHIE.

Chemin de fer de Baltimore à la Susquehanna 76

Résumé des différentes reconnaissances qui ont été faites pour déterminer le tracé adopté. 81
Chemin de fer de Baltimore a la Susquehanna . . . . . *Ibid.*

CHAPITRE V.

Route nationale de Washington a la Nouvelle-Orléans 84
Description de la route de l'Est. 89
— Route du Milieu 92
— Route de l'Ouest 94
Considérations commerciales. 99
Avantages pour la population. 100
Considérations politiques 102
Considérations militaires. 104
Transport de la poste. 105
Déviation par l'ouest du Tennessee, le nord de l'Alabama, et les États du Mississippi et de la Louisiane. 106
Construction de la route. 113

CHAPITRE VI.

Canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain. 116
Choix du tracé du canal. . . . . *Ibid.*
Canal Carondelet 117
Canal Marigny 118
Canal Trémé 120
Plan du canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain. 121
Examen de l'utilité et des avantages de ce canal sous le point de vue commercial et militaire 127
Chemin de fer de la Nouvelle-Orléans. 133

CHAPITRE VII.

PROJET DE CANALISATION A TRAVERS L'ISTHME DU CAP COD, DANS L'ÉTAT DU MASSACHUSETTS.

Chemin de fer de Boston à Providence 135
Tracé du canal projeté entre les baies de Buzzard et de Barnstable 136
Choix du nivellement sur lequel doit être établi le fond du canal. 138

Examen de quatre hypothèses à la suite desquelles on a adopté différentes hauteurs et longueurs pour le bief supérieur 143
Résumé 151
Examen d'un canal projeté entre Weymouth, près de Boston, et la rivière de Taunton. 152
Chemin de fer de Boston a Providence 153

CHAPITRE VIII.

BREAKWATER DE LA DELAWARE,

ou port artificiel construit à l'embouchure de cette baie.

CANAL DE PENNSYLVANIE,

ou jonction des pays de l'Ouest avec les pays de l'Est, par canaux et chemins de fer.

TRAVAUX DE CHEMINS DE FER.

SECTION I. — Breakwater de la Delaware, ou port artificiel, construit à l'embouchure de cette baie. 156
Tracé des jetées formant le Breakwater ou port artificiel de la Delaware. 159
Description de la jetée de Cherbourg 162
Description de la jetée de Plymouth . . . . . *Ibid.*
Profil transversal de la jetée du Breakwater de la Delaware . . . 167
Construction du Breakwater; proportion des matériaux employés. *Ibid.*
SECTION II. — Canal de pennsylvanie, ou jonction des pays de l'Ouest avec les pays de l'Est, par canaux et chemins de fer. 171
Chemin de fer du portage. 173
SECTION III. — Travaux de chemins de fer. 177
Chemin de fer de Philadelphie a Columbia . . . . . *Ibid.*
Canal du Lehigh et chemin de fer de Mauch-Chunk 179
Chemin de fer de Roan-Run a Mauch-Chunk 182
Chemin de fer de Carbondale . . . . . *Ibid.*
Canal Hudson 185

CHAPITRE IX.

Canal projeté a travers la Floride pour joindre l'océan atlantique au golfe du Mexique. 186
Cession des Florides au gouvernement des États-Unis par le gouvernement espagnol. . . . . *Ibid.*
Organisation des Florides en territoire. . . . . *Ibid.*
1° Description topographique et hydrographique du territoire des Florides . . 189
Fleuve Saint-Jean 192
Black-Creek. 195
Rivière de Nassau. 196
Rivière Sainte-Marie 197
Rivière de Suwannee 199
Rivière de la Santa-Fe 201
Lacs et étangs. { Lac Orange 203
Savanne d'Alachua . . . . . *Ibid.*
Lac Pithlochucco 204
Lac d'Aquila; Étang du Petit-Santa-Fe; Étang de Sampson, et Étang de Kinsley. . . . . *Ibid.*
Rivière Saint-Mark 205
Tallahassee (capitale du territoire); terres du général Lafayette. . . . . *Ibid.*
Rivière d'Ocklokony 207
Crooked-Creek.. . . . . *Ibid.*
Rivière d'Appalachicola. 208
Description de la côte sur l'Alantique. . . . . *Ibid.*
Rade de Sainte-Marie. 209
Embouchure du Saint-Jean. . . . . *Ibid.*
Rade de Sainte-Augustine. . . . . *Ibid.*
Description de la côte sur le golfe. 210
Baie d'Espiritu-Santo . . . . . *Ibid.*
Baie d'Appalachie. 211
Baie d'Ocklokony. 212
Détroit de Saint-Georges . . . . . *Ibid.*
Baie d'Appalachicola 213
Baie de Saint-Joseph 214

Baie de Saint-André (Saint-Andrew) 215
Baie et Détroit de Santa-Rosa. 216
Baie de Pensacola 217
Baie de Perdido. 219
Baie de la Mobile. . . . . *Ibid.*
Détroit de la Mobile au lac Pontchartrain 221
Lac Pontchartrain 222
Rivières de Pascagoula, Ocketoussa, Nassouba-Atcha, et aux Perles 223
Fleuve du Mississippi, son Delta, ses embouchures 224
Source d'eau salée jaillissante sur une des îles près des bouches du Mississippi. . 226
Crues périodiques du Mississippi 227
Baie de Barrataria. . . . . *Ibid.*
2° Résultats de reconnaissances et nivellemens du territoire des Florides, suivant les directions, 1° de la rivière Sainte-Marie à la baie d'Appalachicola; 2° de la rivière Saint-Jean à la baie de Vassasousa 228
Première direction. — Ligne de la rivière Sainte-Marie. . . . . *Ibid.*
Seconde direction. — Ligne de la rivière Saint-Jean. 234
Causes du courant du golfe (Gulf-stream). 240
Différence de niveau entre le golfe et l'Atlantique . . . . . *Ibid.*
3° Exploration et nivellemens de différentes directions suivant lesquelles on pourrait conduire un canal 244
Débouché du canal sur l'Atlantique. 253
Débouché du canal sur le golfe du Mexique. 254
Aménagement des eaux sur le bief de partage. 257
4° Indication des lignes de navigation intérieure à établir le long de la côte du golfe du Mexique, depuis la baie de Tampa jusqu'au Delta du Mississippi . . 262
— Du lac Wimico à la baie de Saint-Joseph 263
— Du détroit de Saint-André à la baie de Saint-André. . . . . *Ibid.*
— De la baie de Saint-André à la baie de Santa-Rosa 264
— De la baie de Pensacola à la baie de la Mobile. 266
5° Exposé des améliorations dont est susceptible le Delta du Mississippi. . . . *Ibid.*
— Bayou Manchac, ou rivière d'Ibberville. 267
— Bayou Plaquemine, et rivière d'Atchafalaya. 270
— Rivière La Fourche. 271
Résumé 272

CHAPITRE X.

PROJET D'UN CANAL LATÉRAL A LA RIVIÈRE DU TENNESSEE, DEPUIS BROWN'S-FERRY JUSQU'A FLORENCE-FERRY; et améliorations à exécuter dans cette rivière afin de la rendre navigable pour les bateaux à vapeur 275
Description du cours du Tennessee . . . . . *Ibid.*
Description topographique du pays compris entre Brown's-Ferry et Waterloo. 277
Tributaires que reçoit le Tennessee sur la portion de son cours comprise entre Brown's-Ferry et Waterloo. 281
Considérations générales sur le résultat d'un canal latéral au Tennessee, le long des Rapides du Muscle-Shoals. 283
Études du canal latéral à l'obstacle du Muscle-Shoals. 287
Changement apporté à la construction ordinaire des écluses à mur de chute. 289
Tracé du canal. 292
Devis estimatif de ce canal. 298
AMÉLIORATIONS A EXÉCUTER ENTRE FLORENCE ET WATERLOO POUR RENDRE LE TENNESSEE NAVIGABLE AUX BATEAUX A VAPEUR . . . . . *Ibid.*
Premier obstacle. — Ile de Sewen-Mill 299
Second obstacle. — Iles de Colbert et de Brush-Run. 302
Troisième obstacle. — Ile de Bee-Tree 305
Exécution de ces travaux. 307

CHAPITRE XI.

NOTICE HISTORIQUE SUR LES TRAVAUX DU GRAND-CANAL DE NEW-YORK ET DU CANAL CHAMPLAIN. Chemin de fer de la Mohawk au Hudson, et canal de Middlesex. 308
Première idée d'unir les lacs au fleuve Hudson suggérée par M. Gouverneur Morris, en 1803 309
En 1808, un comité est nommé par la législature de l'État de New-York, pour prendre en considération cette idée, et une allocation de 3,000 francs est votée pour couvrir tous les frais d'exploration et d'études . . . . . *Ibid.*
M. J. Geddes, premier ingénieur chargé de ce projet. 310
En 1810, la législature organise dans son sein une commission chargée de suivre toutes les opérations d'uu avant-projet 311
Aperçu du premier tracé du canal Erie 312

Description de la *Cataracte du Niagara*. 313
La commission émet l'opinion que les travaux du Grand-Canal doivent être à la charge de l'État. 318
M. De Witt Clinton, un des membres de cette commission, et membre de la législature, est le premier qui, en 1811, présente à la chambre de l'assemblée une loi en faveur du canal Erie. 319
Texte de cette loi . . . . . *Ibid.*
En 1812, diverses propositions sont faites au gouvernement fédéral et à différens États pour obtenir leur coopération à la mise à exécution de ce grand projet. 321
Vue comparative du prix de transport avec les moyens existans ou par le canal proposé 323
L'exécution du Grand-Canal évalué à vingt-neuf millions. 326
Moyens proposés pour obtenir ce capital. 327
Opinion de la commission pour qu'on commence de suite les travaux du Grand-Canal 329
Déclaration de guerre à la Grande-Bretagne par les États-Unis (1812). . . . 329
En 1816, le sujet du Grand-Canal est repris par les Chambres 330
Vue générale sur les avantages du canal Erie pour l'État de New-York . . 331
Tableau comparatif des transports par le canal proposé à New-York; par les lacs et le Saint-Laurent à Montréal; par le canal Ohio et le Mississippi à la Nouvelle-Orléans. 334
Tracé du canal Ohio. . . . . *Ibid.*
Notice sur les salines des États-Unis. 336
Points principaux de la nouvelle loi passée en 1816 en faveur du canal Erie. 337
Organisation définitive de la commission chargée de surveiller les opérations des canaux Erie et Champlain; M. De Witt Clinton nommé son président. 338
Tracé adopté du grand-canal erie: Section de l'Est. 339
— — Section du Milieu 341
— — Section de l'Ouest 342
Tableau résumé des travaux et dépenses du canal Erie 346
L'exécution du canal décrétée le 17 avril 1817. 347
Premières adjudications passées le 17 juin 1817. 349
Commencement d'exécution 4 juillet 1817. . . . . *Ibid.*

Achèvement du canal Erie en 1825. 352
Produits du canal. 353
Chemin de fer de la mohawk au hudson, ou de schenectady a albany . 354
Dépenses de contruction 356
Canal champlain. . . . . *Ibid.*
Tracé du canal. 357
Exécution du canal. 359
Dépenses de construction et revenu 360
Canal de middlesex; État du Massachusetts . . . . . *Ibid.*
Tracé du canal. 361
Profil du canal; navigation; prix de transport. 363
Dépenses de construction et revenu du canal 364

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

TABLEAU STATISTIQUE
DE L'UNION,

D'APRÈS LE RECENSEMENT DE 1830 (*DOCUMENS OFFICIELS*).

ÉTATS, TERRITOIRES et DISTRICTS.	POPULATION			
	BLANCHE.	NOIRE		ABSOLUE.
		ESCLAVE.	LIBRE.	
Maine	398,260	6	1,171	399,437
New-Hampshire	268,721	5	602	269,328
Massachusetts	603,359	4	7,045	610,408
Rhode-Island	93,621	14	3,564	97,199
Connecticut	289,603	25	8,047	297,675
Vermont	279,776	»	881	280,657
New-York	1,869,061	76	44,869	1,914,006
New-Jersey	300,266	2,254	18,303	320,823
Pennsylvanie	1,309,900	403	37,930	1,348,233
Delaware	57,601	3,292	15,855	76,748
Maryland	291,108	102,994	52,938	447,040
Virginie	694,300	469,757	47,348	1,211,405
Caroline du Nord	472,843	245,601	19,543	737,987
Caroline du Sud	257,863	315,401	7,921	581,185
Géorgie	296,806	217,531	2,486	516,823
Alabama	190,406	117,549	1,572	309,527
Mississippi	70,443	65,659	519	136,621
Louisiane	89,231	109,588	16,710	215,529
Tennessee	535,746	141,603	4,555	681,904
Kentucky	517,787	165,213	4,917	687,917
Ohio	926,311	6	9,567	935,884
Indiana	339,399	3	3,629	343,031
Illinois	155,061	747	1,637	157,445
Missouri	114,795	25,091	569	140,455
Arkansas	25 671	4,576	141	30,388
Michigan	31,346	32	261	31,639
Floride	18,385	15,501	844	34,730
District de Colombia	27,563	6,119	6,152	39,834
TOTAUX	10,525,232	2,009,050	319,576	12,853,858
		2,328,626		

VALEUR DES MONNAIES,

MESURES ET POIDS DES ÉTATS-UNIS.

Monnaies. — Le dollar est de 100 *cents;* il se divise en pièces de 10 cents, de 25 cents et de 50 cents. Nous adoptons pour valeur légale du dollar celle de 5 fr. 42 c., indiquée dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes.*

Mesures linéaires. — 1 yard = 3 pieds; 1 pied = 12 pouces; 1 pouce = 8 lignes.

Valeur en millimètres : 914,4; 304,8; 25,4.

1 fathom = 2 yards = 6 pieds.

Valeur: 1 mètre 83 centimètres.

1 mille = 1760 yards; il y en a 69 $\frac{42}{1000}$ au degré.

Valeur : 1609 mètres 31 centimètres.

Mesures de superficie, carrés. — Yard, pied, pouce, ligne.

Valeur, carrés : 83,6 déc.; 9,3 déc.; 6,45 cent.; 4,48 millim.

Mesures agraires, carrés. — Acre = 4,840 yards = 4,046 mètres = $\frac{4}{10}$ d'hectare.

Mesures de capacité, cubes. — Yard, pied, pouce, ligne.

Valeur, cubes : 764 $\frac{1}{2}$ déc.; 28,315 cent.; 16,383 mill.; 9,261 mill.

Paris, 20 août 1833.

Mon cher Major,

J'ai lu avec le plus vif intérêt l'histoire des grands travaux auxquels vous et moi avons été associés pendant quinze ans, et qui, sur l'autre hémisphère, attestent l'esprit d'entreprise qui caractérise la nation américaine. La manière dont vous avez traité ce beau sujet sous les rapports politiques, commerciaux et militaires, et sous ceux de l'art, rendra votre ouvrage, non seulement en France, mais encore en Amérique, digne de l'attention des hommes éclairés.

Veuillez, mon cher Major, agréer de nouveau tous les sentimens d'estime et de dévouement de votre ami et compagnon d'Amérique.

Signé, Bernard,
lieutenant-général du génie,
aide-de-camp du roi.

A M. le major Poussin, ingénieur.

INTRODUCTION.

Avant de décrire les grands travaux exécutés sur le vaste territoire des États-Unis d'Amérique, il est indispensable de bien déterminer le point de vue d'où l'on peut embrasser le système entier de cette république encore trop peu connue.

Quelques notions géographiques et statistiques seront d'utiles préliminaires; ces données générales feront apprécier d'une manière plus complète et avec plus de facilité sur quel théâtre et avec quelles ressources les opérations dont je vais rendre compte ont été entreprises et dirigées.

(Voir la Carte générale, Planche I.) Les États-Unis occupent toute cette portion du continent de l'Amérique septentrionale comprise entre le 70° et le 127° de longitude occidentale, et le 25° et le 52° de latitude boréale. Cette vaste région est bornée au nord par le Canada ou les possessions anglaises; à l'est par la province du New-Brunswick, par l'océan Atlantique et le canal de Bahama; au sud par le détroit de la Floride, le golfe du Mexique et la confédération mexicaine, et par le grand océan Pacifique.

L'étendue de cet immense territoire a été estimée différemment par divers auteurs; suivant M. Tanners, elle serait de 2,037,165 milles anglais carrés.

La confédération américaine se compose aujourd'hui de vingt-quatre États; d'un district fédéral, où se trouve la capitale de l'Union; de trois territoires déjà organisés, et qui dépendent du gouvernement fédéral; d'un immense district occidental qui n'est

pas encore organisé, et dont les nations indiennes occupent la plus grande partie.

On partage généralement les États-Unis en quatre grandes divisions, savoir : en État de l'Est, du Milieu, du Sud, et de l'Ouest.

Dans la division de l'Est sont compris : les États du Maine, du New-Hampshire, du Massachusetts, du Rhode-Island, du Connecticut, du Vermont, et de New-York.

Dans celle du Milieu : les États du New-Jersey, de Pennsylvanie, Delaware, du Maryland, et le district de Colombia.

Dans celle du Sud : les États de la Virginie, de la Caroline du Nord, de la Caroline du Sud, de la Géorgie, de l'Alabama, du Mississippi, de la Louisiane, et le territoire de la Floride.

Dans celle de l'Ouest : les États de Tennessee, du Kentucky, de l'Ohio, de l'Indiana, de l'Illinois, du Missouri, et les territoires d'Arkansas et du Michigan.

La frontière des États-Unis est divisée en frontière de mer et frontière de terre, ou de l'intérieur.

La frontière maritime de l'Union est comprise entre le 25° et le 46° de latitude nord, et s'étend sur 27° de longitude. Sans tenir compte des sinuosités de cette côte et des larges baies intérieures qui en font partie, elle présente un développement de 3,330 milles (environ 1,200 lieues, ou 5,358 kilom.). Cette frontière est subdivisée de la manière suivante : frontière du Nord-Est, depuis la Nouvelle-Écosse jusqu'au cap Cod; frontière du Milieu, depuis le cap Cod jusqu'au cap Hatteras; frontière du Sud, depuis le cap Hatteras jusqu'au cap Sable; frontière du golfe du Mexique, depuis le cap Sable jusqu'à l'embouchure de la Sabine, à l'ouest du Mississippi.

La frontière de terre renferme deux divisions : la ligne du Nord, ou des lacs, sépare les États-Unis des possessions anglaises; la ligne

de l'Ouest les sépare de la confédération mexicaine, et s'étend jusque sur les bords de l'océan Pacifique.

L'Union Américaine a des troupes régulières, des milices nationales, une marine. Des fortifications et des communications intérieures bien entendues (par terre et par eau) devenaient le complément nécessaire de son système militaire.

Il fallait coordonner ces communications et ces travaux de fortifications de manière à les faire concourir à la fois à la défense et à la prospérité du pays.

Il n'en était pas des États-Unis, dont les frontières sont éloignées des agressions européennes, comme des États du vieux continent. Dans le système militaire de l'Europe, la défense des frontières a été le premier problème à résoudre. Les communications intérieures n'eurent d'importance qu'après la chute du système féodal. Il fallut les tracer suivant les plans adoptés et les ouvrages établis pour la défense du territoire. De là viennent sans doute les nombreuses difficultés que nous éprouvons en France sur nos lignes frontières pour y exécuter des travaux qui soient utiles au commerce sans contrarier le système de défense. En Amérique il n'existait aucun plan général pour l'armement et la sécurité des frontières : il en était de même des communications intérieures. Ainsi, au lieu d'avoir, comme en Europe, à coordonner deux systèmes, dont l'un existait déjà, le problème fut d'en créer un seul qui répondît au double but de la défense du territoire et du développement des travaux d'utilité publique.

Pour arriver à ce but, une commission d'ingénieurs fut instituée, et on lui confia le soin important de faire tous les projets de défense permanente en les combinant avec un système de travaux intérieurs. Cette commission fut formée, en 1816, par un acte du congrès des États de l'Union, immédiatement après l'arrivée du gé-

néral Bernard. Cet ingénieur célèbre, auquel les circonstances politiques de 1815 avaient fait quitter sa patrie, venait demander un asile à la terre classique de la liberté. Il apportait avec lui sa réputation si bien méritée de grand ingénieur et de grand économiste, et il trouva bientôt, sur le vaste continent qu'il eut à parcourir, l'occasion de développer les ressources de son esprit profond et de ses rares connaissances.

Si je parle de moi après avoir nommé le général Bernard, c'est uniquement pour faire connaître à quel titre j'écris. Sorti de France à la même époque malheureuse, j'allai aux États-Unis, où, après avoir lutté contre l'adversité, j'entrai comme officier dans l'armée américaine. C'est avec ce premier titre, et pour exécuter des reconnaissances et des levés topographiques, que j'accompagnai le général Bernard dans la première reconnaissance qu'il fit de la frontière maritime de l'Union sur le golfe du Mexique. Bientôt après, par permission spéciale du ministre de la guerre, je fus appelé à remplir les fonctions d'aide-de-camp auprès du général, et ne tardai pas à devenir membre adjoint de la commission des travaux publics. Depuis lors nous ne nous quittâmes plus, et j'eus l'honneur et le bonheur de contribuer à accomplir avec lui le grand œuvre dont je vais présenter ici la partie qui se rapporte aux travaux civils.

Sous le rapport militaire, tout était à créer à l'époque de notre arrivée; les États-Unis étaient entièrement dénués de moyens de défense. Jusqu'à cette époque tout ce qui avait été construit comme fortification permanente ne se rattachait à aucun système général; on continuait à garder les positions antérieurement occupées par la mère-patrie au temps des colonies. La différence des situations faisait de la plupart de ces fortifications un véritable contre-sens; car si elles protégeaient les mouillages et les approches des villes, elles étaient, bien plus encore, destinées à contenir les populations.

Il fallait donc pourvoir la marine de chantiers de construction, de réparation, de stations, de rades, de rendez-vous, et de points de refuge protégés par des fortifications, défendus par l'armée régulière, par les milices citoyennes, et susceptibles d'être ravitaillés d'hommes et de matériel de guerre par des lignes de communication intérieure.

Les fortifications devaient avoir pour objet de couvrir et de défendre tous les ports, de les assurer à la marine militaire et marchande, de priver l'ennemi de toute position où, sous la protection d'une force navale supérieure, il pût s'établir dans l'intérieur, se maintenir pendant la guerre et tenir toute la frontière en alarme; elles devaient en outre protéger les grands centres de population dont l'activité commerciale est de nature à influer d'une manière vitale sur les destinées du pays, empêcher, autant que possible, que les grandes avenues de la navigation intérieure ne fussent fermées à leur entrée dans l'Océan; elles devaient protéger la navigation intérieure en couvrant et défendant les divers havres et points accessibles que présente la côte; enfin, elles devaient assurer les grands dépôts maritimes.

Les communications intérieures doivent permettre de conduire en sûreté les approvisionnemens de tous genres réunis aux stations, mouillages, rades de rendez-vous et chantiers de construction; elles doivent faciliter et rendre plus prompte la concentration des forces, ainsi que le transport des troupes d'un point à un autre; elles doivent assurer aussi les moyens d'obtenir des approvisionnemens de tous genres, et maintenir intact le commerce intérieur, même pendant la guerre la plus active.

Enfin, l'armée régulière et les milices constituent avec la marine le principe vital de la défense du pays. D'après cette vue rapide des moyens qui concourent à la défense du territoire, il est

évident que le système adopté par l'Union Américaine se compose d'élémens dont les relations nombreuses forment un ensemble qui, seul, en constitue l'excellence : chaque partie concourt à l'effet total, et chaque élément prête à l'autre un secours indispensable.

En 1824, les projets pour les travaux de fortifications étaient très avancés; le congrès national de l'Union, sous la présidence de M. James Monroe, vota une loi qui autorisait le gouvernement général à faire toutes les dépenses nécessaires pour les reconnaissances et les levés de plans relatifs à l'établissement d'un système de travaux d'utilité publique. Le président Monroe nomma, dans ce but, une commission dont je fis partie. Elle commença ses opérations par la reconnaissance du pays compris entre la ville fédérale, Washington, située sur le Potomac, et Pittsburg, située sur l'Ohio au point même où cette rivière est formée par le confluent des rivières de Monongohela et des Alleghanys. Son but était de déterminer la possibilité d'ouvrir une communication navigable entre les eaux de l'Atlantique et les eaux de l'Ouest. Elle continua pendant cette année les travaux de reconnaissance sur le pays qui sépare l'Ohio du lac Erie, dans le dessein de préparer le prolongement du canal projeté entre ce lac et les bords de l'Atlantique. Elle explora aussi tout le pays compris entre les rivières du Schuylkill, de la Delaware et du Rariton; entre les baies de Buzzard et de Barnstable; enfin, entre la rade de Narraganset et le port de Boston.

C'est ici le lieu de faire connaître la position du gouvernement central dans ces entreprises. Cette position a varié; et, sans examiner la question sous le point de vue politique ou constitutionnel, je la présente dans ses rapports avec l'objet spécial qui m'occupe.

Le développement des travaux d'utilité publique, aux États-Unis

d'Amérique, est dû en grande partie au génie actif et entreprenant de la nation qui habite cette heureuse portion du continent du Nouveau-Monde. Placée au milieu des circonstances les plus favorables à sa prospérité, elle a pu jusqu'ici doubler sa population en moins de 25 ans, et donner le plus libre essor au trait caractéristique qui la distingue éminemment, celui qui porte chaque individu à hasarder tout ce qu'il possède pour avancer sa prospérité individuelle. La prospérité nationale n'est qu'une conséquence de ces effets partiels; et s'il est vrai de dire qu'ils n'ont reçu aucun appui, il ne l'est pas moins de prendre acte qu'ils n'ont eu à combattre d'obstacles d'aucun genre : c'est un ressort dont l'action peut s'exercer dans tous les sens; rien ne s'oppose à l'énergie de ses mouvemens.

Cependant à plusieurs époques de l'histoire politique de cette république, des hommes d'État de la plus haute distinction ont pensé devoir mesurer et diriger l'élan qui se manifestait pour les entreprises de travaux de communications intérieures; ces travaux, par leur intérêt et les relations qu'ils tendaient à créer parmi les masses, prenaient un caractère national. Ils avaient cru trouver dans la constitution le pouvoir accordé au gouvernement national, de pourvoir aux besoins des communications intérieures, besoin qui, du reste, se faisait de plus en plus sentir. Cette même constitution avait prévu la nécessité de s'occuper des moyens de défense et de protection du pays, ainsi que des besoins du service des postes. Il paraissait donc naturel de faire rentrer dans le même système tout ce qui pouvait tendre à établir des rapports plus directs entre les habitans d'une contrée et ceux d'une autre, tout ce qui favorisait les rapports industriels, la navigation intérieure, le commerce, l'encouragement des manufactures et des fabriques, c'est-à-dire tout ce qui donne à la civilisation le plus haut degré d'activité

positive; en un mot, tout ce qui pouvait tendre à augmenter les chances du bien-être général.

Ce fut sous l'heureuse influence de cette interprétation libérale qu'en 1824 le système des fortifications permanentes étant très avancé dans son exécution, une commission fut créée et chargée de donner de l'ensemble et de l'unité aux immenses travaux d'entreprise qui, sur tous les points de l'Union, venaient revendiquer la main protectrice du gouvernement, du moins quant aux levés des plans et aux études des avant-projets.

Cette commission embrassa dans son premier travail une enquête générale sur tous les canaux praticables, ou que réclamaient des intérêts locaux, depuis la baie de Boston jusqu'au golfe du Mexique. Des reconnaissances en détail, ainsi que des avant-projets, vinrent limiter le cadre des opérations qu'eut ensuite à exécuter cette commission lors des études finales des projets dont j'ai offert un abrégé circonstancié et positif dans l'histoire des travaux d'améliorations intérieures des États-Unis.

Ce grand travail, qui occupa la commission pendant plusieurs années, a servi de base et de cadre principal auquel sont venues se rattacher toutes les entreprises qui depuis se sont développées dans une proportion qui ne trouve de mesure que dans la prospérité même de l'Union, et qui ne peut se comparer avec celle d'aucun pays. Cette prospérité résout à elle seule la question de l'influence des communications par eau et par terre sur les besoins et ressources d'un pays.

A cette même époque, et par suite du même esprit libéral, le gouvernement fédéral intervint dans l'exécution de ces travaux, et avança des fonds assez considérables à plusieurs compagnies pour en activer les travaux et leur imprimer le cachet que réclamait leur importance et leur généralité. Ces fonds furent le plus sou-

vent avancés pour un nombre équivalent d'actions dont le gouvernement devint propriétaire, et pour lequel il avait droit à exercer une influence correspondante dans la gestion des affaires de la compagnie d'après le nombre de votes répartis parmi les actionnaires. C'est sur ce principe que les fonds du trésor public contribuèrent pour beaucoup à l'exécution du canal du Dismall-Swamp qui unit la Virginie à la Caroline du Nord ; au canal de la Chesapeake à l'Ohio qui doit traverser la chaîne des Alleghanys, et part de Washington, siége du gouvernement fédéral, pour se terminer à Pittsburg sur l'Ohio, au confluent des rivières Monongohela et Alleghanys ; enfin, à celui de la Chesapeake à la Delaware. Dans d'autres circonstances, des terres du domaine de l'État furent aliénées pour subvenir aux dépenses de construction nécessitées par l'établissement de semblables communications à travers d'autres contrées de cette vaste république.

Mais les hommes qui succédèrent dans la hiérarchie démocratique de ce gouvernement n'ayant point interprété la constitution d'une manière aussi large et aussi libérale, suspendirent, du moins pour un temps, l'action de cette munificence nationale, qui eût permis de donner un caractère plus décidé et plus en harmonie avec leur objet aux opérations des travaux de communications intérieures.

Toutefois, le même esprit d'entreprise s'étant plutôt accru qu'il n'a diminué, le gouvernement général a été contraint de continuer à intervenir au sujet des améliorations dont sont susceptibles certaines rivières de l'Union pour être rendues navigables. Celles-ci étant considérées comme grandes routes d'eau naturelles, et par conséquent comme intéressant toute la nation, les perfectionnemens dont elles sont susceptibles ont été exécutés aux frais du gouvernement général, qui, chaque année, vote les allocations né-

cessaires pour chaque objet en particulier sur la demande des représentans des districts que ces travaux intéressent le plus directement. Il en est de même des travaux nécessaires à la protection du commerce sur le littoral : ceux-ci sont projetés et exécutés en entier par le gouvernement de l'Union, comme dans le cas du port artificiel, ou jetée, construit à l'embouchure de la baie de la Delaware. Déjà des millions ont été dépensés pour ces différens genres de travaux publics.

Quant aux études des canaux projetés par des compagnies, ainsi que des nombreux chemins de fer qui tous les jours viennent ajouter aux moyens de relation et d'échange, elles sont conduites, pour la plupart, par des officiers de l'armée, qui souvent sont appelés par les compagnies à en diriger l'exécution moyennant un salaire spécial qui leur est alloué par ces mêmes compagnies.

Plusieurs États de l'Union ont adopté, par rapport à leurs travaux publics, une marche peut-être mieux entendue pour l'État qu'ils améliorent; ils ont créé un fonds, appelé *fonds des améliorations intérieures*, qui est administré par un comité choisi dans le sein de leur législature; ce comité se concerte avec l'ingénieur de l'État, et, sur ses plans et rapports, administre la répartition du fonds de la manière la plus favorable à l'exécution du système d'améliorations intérieures soumis à cette même législature, et adopté par elle.

Ainsi, par exemple, l'État seul de Pennsylvanie, qui aujourd'hui a une population de 1,348,233 âmes, une superficie de près de 35,796 milles carrés (9,163,776 hectares), et par conséquent 38 habitans par mille carré ou par 256 hectares, a déjà dépensé dans l'espace de 40 ans, jusqu'à l'année 1833, cent quatre-vingt-quinze millions de francs en travaux d'améliorations de navigation, de construction de ponts, de routes à la Mac-Adam, de canaux et

de chemins de fer. Cet État aura très prochainement près de 702 milles (1,129 ¼ kilom.) de canaux et routes en fer terminés, traversant son territoire dans tous les sens, sans y comprendre les nombreux travaux exécutés dans chaque district aux frais des habitans de ces mêmes districts.

Peut-être n'est-il pas hors de propos d'appeler ici l'attention de l'ingénieur sur les moyens mis à la disposition de la commission chargée d'établir un *système d'améliorations intérieures*. Ces moyens étaient bien faibles relativement au but qu'il fallait atteindre. Il n'y a jamais eu plus de trois brigades composées d'officiers d'artillerie et du génie, au nombre de 15 à 20 officiers, employés à exécuter, sous les ordres de la commission, les levés de plans, à faire les nivellemens, les sondages, et généralement les opérations nécessaires à la rédaction ultérieure des projets proposés par cette commission. Que l'on compare ce petit nombre d'hommes à l'immense développement des travaux exécutés, entrepris ou réclamés par les intérêts des différentes parties de l'Union, et l'on s'expliquera peut-être mieux pourquoi, dans ce pays, on a pu parvenir à de si grands résultats : le luxe et le nombre des projets n'absorbent pas les moyens d'exécution; en un mot, la forme ne dévore pas le fond.

Je crois acquitter une dette d'honneur en présentant à mes compatriotes les résultats de ces travaux auxquels j'ai concouru dans le Nouveau-Monde. J'aurais mieux aimé sans doute consacrer à ma patrie les longues années et les travaux que j'ai employés avec tant d'ardeur, si consciencieusement, et avec reconnaissance, sur une terre généreusement hospitalière, il est vrai, mais étrangère; des temps de pénible mémoire m'en ont empêché. En rentrant sur la terre sacrée, j'y rapporte du moins les fruits de mon long pèlerinage, le

récit simple mais exact de travaux immenses par leur étendue, par leur ensemble, et remarquables par leur féconde utilité.

Je serai satisfait si, en remplissant ma tâche d'une manière purement spéciale et dans les rapports avec l'art de l'ingénieur, je puis offrir à mes collègues de France quelques documens intéressans sur des travaux d'art, et à la France une nouvelle preuve que ses fils, dans quelque pays que le sort les jette, se rappellent toujours avec orgueil qu'un devoir sacré pour eux c'est d'honorer le nom français.

NOTE.

—

Ce travail est accompagné de cartes générales et de profils qui en faciliteront l'intelligence. Quant aux études qui ont été livrées au département de la guerre des États-Unis pour servir à l'exécution des projets, je regrette de ne pouvoir les reproduire ici : ces dessins forment une nombreuse collection qui a dû rester dans les archives du gouvernement américain.

Il ne sera donc pas question ici d'ouvrages militaires ; ceux-ci sont une propriété américaine dont il ne nous appartenait pas de disposer. Il est inutile de motiver mon silence à cet égard.

TRAVAUX

D'AMÉLIORATIONS INTÉRIEURES,

PROJETÉS OU EXÉCUTÉS

PAR LE GOUVERNEMENT GÉNÉRAL

DES

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE,

DE 1824 A 1831.

CHAPITRE PREMIER.

CANAL DE LA CHESAPEAKE A L'OHIO.

Chemin de fer de Baltimore à l'Ohio.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX ET ÉTUDES D'UN PROJET DE CANALISATION, ENTRE L'ATLANTIQUE ET LES EAUX DE L'OUEST A TRAVERS LA CHAÎNE DES ALLEGHANYS.

Planche II. Ce canal a pour objet d'unir l'Atlantique avec la rivière de l'Ohio, et par conséquent d'ouvrir une communication navigable entre les États de l'est et ceux de l'ouest. Il a été commencé aux frais d'une compagnie dont le gouvernement général, les États de Virginie, de Maryland et de Pennsylvanie, les corporations des trois villes de Washington, Alexandrie et Georgetown, composant le district de Colombia, et quelques particuliers, sont les actionnaires.

Il est partagé en trois grandes divisions : celles de l'est, du centre, et de l'ouest.

Le profil adopté sur toute la ligne de ce canal a été calculé d'après les données combinées du commerce probable qui s'établirait sur cette importante communication ; des affluens d'eau nécessaires pour alimenter un canal d'une si grande étendue, et devant avoir autant d'écluses ; des dimensions les plus favorables au transport et au tirant des bateaux (ces bateaux ont $4^m 11^c$ de largeur, $27^m 43^c$ de longueur, et tirent 91^c d'eau; ils portent 60 tonneaux); enfin sur le plus ou moins de facilité qu'éprouvent ces bateaux à traverser un prisme d'eau qui aurait une étendue latérale presque indéfinie. Il a les dimensions suivantes : largeur au plafond, $10^m 05^c$; à la surface de l'eau, $14^m 62^c$; profondeur d'eau, $1^m 52^c$; chemin de halage, $2^m 74^c$ de largeur; digue d'encaissement, $1^m 52^c$ au sommet; berme à fleur d'eau, $0^m 61^c$; le sommet du chemin de halage et celui de la digue d'encaissement sont tenus à $0^m 61^c$ au-dessus de la surface du canal.

Ce profil, néanmoins, pourra être modifié suivant les localités, et surtout dans celles qui nécessiteront, soit de grandes tranchées, soit de profondes coupures dans le rocher, soit de fortes digues, soit enfin des revêtemens pour soutenir le canal le long de grands escarpemens. L'on a porté la plus grande attention à tous ces détails de construction, afin de concilier tous les avantages possibles avec la plus grande économie.

Toutes les écluses ont $4^m 27^c$ de largeur sur $31^m 09^c$ de longueur; leur chute est généralement de $2^m 44^c$, sauf les exceptions auxquelles oblige le terrain. Elles sont construites en pierre, leur revêtement intérieur est en moellons taillés et ciment hydraulique; les encastremens des portes, les enclaves, les sorties des bajoyers et le busc sont en pierre de taille et ciment hydraulique; le radier est formé d'une arche renversée, en briques et en ciment hydraulique.

Division de l'Est.

La division de l'est commence dans le district de Colombia, au port de Georgetown, près de la ville de Washington, capitale de l'Union; elle s'étend jusqu'à Cumberland à l'embouchure de la rivière Savage, tributaire de la branche nord du Potomac; elle a un développement général de 186 milles (315 kilom.), et une différence de pente de 179^{m} 17^{c}, rachetée par 74 écluses.

Le canal, dans son tracé, suit constamment la rive gauche de la vallée du Potomac. Malgré les avantages du terrain que présentait accidentellement la rive droite, on a dû éviter de traverser le cours de cette rivière sur des aqueducs; en effet, de telles constructions auraient été très exposées pendant la saison des crues, car celles-ci varient de 4^{m} 57^{c} à 9^{m} 14^{c} sur une pente de lit de 91 centimètres par mille. Néanmoins l'on a ménagé des moyens de communication du canal avec la rivière sur les différens points où elle reçoit des tributaires importans venant de l'État de Virginie.

Les difficultés qu'il a fallu surmonter dans le tracé de cette première division ont été très grandes; on a eu à traverser une première chaîne de hauteur, qui se rattachent au système alleghanien : ces hauteurs sont successivement celles que l'on désigne sous les noms de montagnes Bleues, — Sidelong, — Rugged, — Evit, et Will; elles sont toutes traversées par le Potomac à angle droit, et dominent des vallées étroites et de grands escarpemens sur le lit déjà très resserré du Potomac. Aussi l'on s'est trouvé nécessairement entraîné à de grands travaux, tels qu'excavation dans le roc, digues d'encaissement très élevées, et enfin à la construction de pans de muraille destinés à soutenir le canal; ces murailles souvent ont 18^{m} 29^{c} de hauteur au-dessus du lit du Potomac.

Les provisions d'eau nécessaires pour alimenter toute cette première division sont abondantes; elle consistent en 12. 82 mètres cubes d'eau

par seconde, fournis par les divers courans tributaires de cette ligne. Au reste, cette quantité d'eau doit être répartie d'après l'emplacement des écluses.

Les dépenses de construction pour cette division sont estimées à . . . . . 44,319,779 fr.

Division du Centre.

Cette division comprend le point de partage des eaux, et s'étend de Cumberland, où finit la division de l'est, jusqu'à l'embouchure de la rivière Casselman dans le Youghagany, à l'ouest des montagnes des Alleghanys; elle a un développement total de 70 milles 1040 yards ($113^{\text{kilom.}}580^{\text{m}}$); la somme des pentes et contre-pentes est de $950^{\text{m}}\,56^{\text{c}}$; de plus, elle traverse le sommet de la chaîne au moyen d'un souterrain percé dans le roc, qui a 4 milles 80 yards ($6{,}509^{\text{m}}$) de longueur, et qui règne à $256^{\text{m}}\,80^{\text{c}}$ au-dessous du faîte des monts Alleghanys; il y a 246 écluses sur toute cette division.

La vallée du Wills-Creek étant très étroite, et les crues de ce cours d'eau étant très faibles, on a pu faire suivre au tracé du canal indistinctement l'un ou l'autre côté de la vallée, selon que le terrain offrait plus de facilité; dans la vallée du Casselman, au contraire, le canal, suit toujours la rive droite. Ni l'une ni l'autre de ces rivières n'est navigable.

Le canal souterrain doit avoir $6^{\text{m}}\,70^{\text{c}}$ de largeur, $2^{\text{m}}\,13^{\text{c}}$ de profondeur d'eau, et $5^{\text{m}}\,03^{\text{c}}$ de hauteur de la ligne d'eau jusqu'à la voûte, ensemble $7^{\text{m}}\,16^{\text{c}}$ de hauteur du fond à la voûte; le chemin de halage a $1^{\text{m}}\,21^{\text{c}}$ de large. Ce souterrain devra être entièrement revêtu en maçonnerie de briques.

Les puits qui doivent servir à la construction de ce souterrain, ainsi qu'au renouvellement de l'air, seront établis à $164^{\text{m}}\,52^{\text{c}}$ de distance; ils auront $1^{\text{m}}\,83^{\text{c}}$ de large au-dedans du revêtement en briques. On percera

une longue galerie parallèle au souterrain; elle communiquera avec ce dernier par de petites ouvertures transversales pratiquées à la même distance que les puits. Cette galerie, qui servira aux épuisemens du souterrain, aura 91^{c} de largeur sur 1^{m} 98^{c} de hauteur; elle sera revêtue en maçonnerie aussi bien que les arcades de communication. Chacune des extrémités du souterrain doit communiquer à un bassin de 880 yards de longueur (804^{m}) sur 58^{m} 50^{c} de largeur, et l'on passe dans l'un et l'autre bassins par de grandes tranchées; celle à l'ouest a 1060 yards de longueur (968^{m}), celle à l'est a 140 yards (128^{m}).

Le souterrain, les grandes tranchées, et les deux bassins qui se trouvent à leurs extrémités, forment ensemble le bief de partage, présentant un développement de 5 milles 1280 yards (9$^{kilom.}$ 215^{m}); de chacun des bassins l'on passe dans le canal par une écluse.

Voici quelles sont les provisions d'eau sur lesquelles on a compté pour alimenter le bief de partage : deux réservoirs sont établis dans la vallée du Casselman; ils produiront ensemble 16,786,000 mètres cubes d'eau; en outre, les eaux courantes que l'on peut faire arriver sur ce bief donneront 0,50 m. cubes par seconde. Comme on suppose que la navigation de ce canal ne sera ouverte que pendant huit mois, il s'ensuit que les ressources d'eau par mois seront de. . 2,098,250 m. cubes, provenant du réservoir, et de. 1,318,464
provenant des eaux courantes.

Total par mois. . . . 3,416,714 m. cubes.

Pour tirer le plus grand avantage possible de cette fourniture d'eau, et afin d'économiser le temps, on propose de régler le passage des bateaux dans le bief supérieur par convoi de 30, ce qui, au reste, ne présentera pas plus de difficulté que pour un seul bateau; on admet aussi que ce convoi emploiera quatre heures à traverser ce bief supérieur.

Si l'on suppose qu'un double convoi de 30 bateaux ait à passer l'écluse à l'est du bief, l'un en montant, l'autre en descendant, ce double convoi emploiera huit heures à passer cette écluse, à raison de seize minutes par double bateau; l'on admet aussi qu'au même moment un même nombre de bateaux ait à franchir l'écluse à l'ouest du bief de partage.

Maintenant un premier convoi partant de l'écluse de l'est, arrivera quatre heures après à l'écluse de l'ouest, et y rencontrera un convoi venant de l'ouest prêt à faire route vers l'est. Ce second convoi arrivera lui-même à l'écluse de l'est en quatre heures; il y trouvera un troisième convoi qui aura franchi l'écluse de l'est pendant la traversée du premier et du second convois. Ce troisième convoi faisant route vers l'ouest, emploie quatre heures dans la traversée, et trouve à son arrivée un quatrième convoi qui a déjà franchi l'écluse à l'ouest pendant la marche du second et du troisième convois. Enfin ce quatrième convoi, dirigé vers l'est, y arrive au bout de quatre heures, et il rencontre un convoi venant de l'est, qui aura franchi l'écluse de l'est pendant la traversée du troisième et du quatrième convois.

Ces quatre convois ont employé chacun quatre heures dans leur traversée; ils se composent ensemble de 120 bateaux, et ce nombre peut être considéré comme le *maximum* du mouvement commercial que pourra admettre la quantité d'eau fournie par le bief de partage. Or 120 bateaux par jour donnent 3,600 bateaux par mois, ou 28,800 bateaux pendant les huit mois que la navigation sera ouverte.

Ces faits posés, et admettant qu'à chaque écluse il y ait alternativement un bateau prêt à monter et un autre prêt à descendre, chacun de ces bateaux ne consommera qu'une éclusée du bief de partage dans son passage, puisqu'à chaque écluse il ne lui faudra qu'une demi-éclusée. Néanmoins pour couvrir tout accident imprévu, l'on suppose que le passage d'un bateau dépense une éclusée et demie, ou 475,35 mètres

cubes d'eau ; 3,600 bateaux par mois exigeront 1,711,256 mètres cubes d'eau, qui, retranchés de la fourniture par mois évaluée précédemment à 3,416,714 mètres cubes, laissent 1,704,983 mètres cubes non employés, et qui pourront servir à alimenter 18 milles de canal, à raison de 94,721 mètres cubes par mille et par mois, et en tenant compte de la filtration, de l'absorption et de l'évaporation.

Dans ces 18 milles sont compris 6 milles formant le bief de partage, 6 milles de canal dans la vallée de Will's-Creek et 6 milles dans celle de la rivière Casselman ; les portions restantes de cette division du milieu seront alimentées, savoir : à l'est du bief de partage par les eaux du Will's-Creek, à l'ouest par les eaux du Casselman.

De l'extrémité est du bief de partage jusqu'à l'extrémité ouest de la première division, le canal a 29 milles 240 yards de développement ($46^{\text{kilom.}}$ 880^{m}) ; la pente générale est de 397^{m} 50^{c}, rachetée par 166 écluses. A l'extrémité est de la division du milieu l'on a projeté une rigole navigable, qui servira à alimenter le canal au-dessous de ce point. Cette rigole se rattache au canal au moyen d'un bassin construit dans le lit même du Potomac, près la ville de Cumberland : ce sera un réservoir constant d'eau qui servira aussi au commerce du haut Potomac, et à l'exploitation des mines de houille qui se trouvent dans le voisinage de ce bassin. Ce bassin aura une étendue de 8 milles environ ; la rigole n'aura qu'un mille de longueur, et 1^{m} 21^{c} de profondeur d'eau sur une largeur de 9^{m} 14^{c}.

De l'extrémité ouest du bief de partage à l'embouchure de la rivière Casselman, où se termine la division du milieu, le canal a un développement de 35 milles 1,250 yards ($57^{\text{kilom.}}$ 337^{m}) ; sur cette distance il y a une pente totale de 190^{m} 80^{c}, rachetée par 80 écluses.

Les dépenses de construction pour toute cette division du milieu sont estimées ainsi qu'il suit :

Les puits coûteront	1,263,038 fr.	59 c.
La galerie d'épuisement	2,078,758	78
Les galeries transversales servant de communication entre la galerie d'épuisement et le souterrain	41,757	14
Souterrain	13,524,215	97
Épuisement	864,323	60
Total des dépenses pour le souterrain	17,772,094 fr.	08 c.
Bassin à l'est	144,936	98
Grande tranchée à l'est	101,532	86
Grande tranchée à l'ouest	768,776	70
Bassin à l'ouest	30,720	56
Total pour le bief de partage	18,818,061 fr.	18 c.
Section orientale de la division du milieu	20,902,899	91
Section occidentale de la division du milieu	14.631,464	79
Dépense totale pour la division du milieu	54,352,425 fr.	88 c.

Division de l'Ouest.

La division de l'ouest commence à un quart de mille (402^{m}) au-dessous du confluent de la rivière Casselman et du Youghagany ; elle se termine à Pittsburg, à l'embouchure des rivières des Alleghanys et de Monongohela dans l'Ohio. Son développement total est de 85 milles et un quart (137$^{kilom.}$ 197^{m}); la somme des pentes est de 185^{m}70^{c}; le nombre des écluses est de 78.

Sur les 27 et demi premiers milles, c'est-à-dire depuis l'embouchure du Casselman jusqu'à Connelsville, le terrain a présenté de grandes difficultés pour le tracé du canal, tant à cause des gorges étroites qu'il faut traverser, que des escarpemens à contourner par des fortes coupures dans le rocher, ou des murailles à élever pour soutenir le canal. Ce n'est qu'à Connelsville que l'on commence à sortir des groupes des mon-

tagnes formant cette grande chaîne des Alleghanys qui sépare les versans de l'Atlantique des versans du bassin du Mississippi, c'est-à-dire les pays de l'est de ceux de l'ouest.

Au-dessous de Connelsville les vallées du Casselman s'élargissent un peu ; et, quoiqu'elles conservent encore un escarpement sensible, elles offrent cependant moins de difficultés au tracé du canal.

Sur toute cette division, le canal suit toujours la rive droite de la vallée du Casselman et de la Monongohela jusqu'à Pittsburg. Les provisions d'eau pour l'alimenter sur toute cette ligne sont surabondantes : la rivière du Casselman lui fournit ses eaux à plusieurs reprises.

Les dépenses pour toute cette division ont été estimées à :

22,602,612 fr. 88 c.

On peut résumer ainsi les travaux et les dépenses du canal de la Chesapeake à l'Ohio.

	DÉVELOPPEMENT.	PENTES et CONTREPENTES.	ÉCLUSES.	DÉPENSES.
Division de l'est. . . .	186 milles.	179m 17c	74	44,319,779fr. nc.
Division du milieu. .	70 1010yds.	588 30	246	54,352,425 88
Division de l'ouest. .	85 440	185 70	78	22,602,612 88
	341m. 1450ys.	953m 17c.	398	121,274,817fr. 76c.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR CETTE ENTREPRISE.

Les travaux publics des modernes diffèrent essentiellement, par leur construction, de ceux qui furent élevés par les anciens : ceux-ci donnaient toujours un caractère de grandeur et de magnificence à leurs constructions. De nombreuses populations sans emploi, des masses

d'hommes réduits à la servitude par le sort des armes ou par droit de conquête, offraient de telles ressources pour l'exécution des plus gigantesques entreprises, que l'on consultait peu l'économie : faire la guerre, et exécuter de grands travaux publics, paraît avoir formé l'occupation principale des nations même chez lesquelles la civilisation avait fait le plus de progrès.

Chez les modernes, au contraire, il ne peut en être ainsi : la subdivision du travail parmi les différentes branches de l'industrie, l'abolition de l'esclavage, ou l'amélioration progressive de la servitude là où elle existe encore, rendent à l'homme la dignité qui lui est propre, lui laissent la liberté d'agir, et attachent à son travail une valeur qui s'identifie avec son existence physique et morale.

L'économie, par conséquent, est devenue une considération importante dans la construction des travaux consacrés à la prospérité nationale ; aux conditions premières d'utilité et de bonne exécution, s'en rattache une autre non moins importante, qui veut que les avantages présumés soient en rapport avec les moyens qu'on aura mis en œuvre. Lorsque toutes ces conditions sont remplies, de tels travaux deviennent justement un titre d'honneur national.

Rapprochés des institutions civiles et politiques du pays, de sa littérature, de sa gloire militaire, ils forment ensemble un faisceau autour duquel toutes les sympathies de la nation viennent se rallier et se fortifier, dépôt glorieux qui, transmis de générations en générations, consacre chez un peuple l'unité et la puissance. Aussi est-il du devoir de tous les gouvernemens éclairés de favoriser, autant que possible, de telles entreprises ; tous doivent savoir que, dans notre siècle d'améliorations et d'instruction progressive, tout ce qui peut contribuer à la gloire nationale, tout ce qui promet des avantages réels et importans, doit recevoir une exécution judicieuse et prompte. Le canal de la Chesapeake à l'Ohio est pour l'Union américaine une de ces entreprises.

L'on ne retrouve dans aucun pays un ouvrage qui puisse être comparé à l'entreprise du canal de la Chesapeake à l'Ohio, soit à cause des divers travaux d'art qu'exige son exécution, soit par les immenses avantages politiques, commerciaux et militaires qui doivent en résulter. C'est un ouvrage vraiment national; et si, d'un côté, les dépenses de construction sont au-dessus des moyens, toujours limités, des particuliers, d'un autre côté ses résultats sont d'un si grand intérêt pour la prospérité, l'harmonie et la grandeur de l'Union, que l'exécution ne pourrait pas en être négligée sans compromettre les avantages positifs, qui dépasseront de beaucoup les dépenses. En effet, ce n'est pas toujours la valeur numérique du capital employé qui rend une entreprise plus ou moins dispendieuse, mais c'est le rapport entre le capital et les résultats; quelque élevées que soient les dépenses, elles deviennent toujours un objet de considération secondaire lorsque les ressources de la nation peuvent les permettre, et que les avantages y sont proportionnés.

Sous ce rapport, le canal de Chesapeake à l'Ohio ne peut être considéré comme trop coûteux; c'est un ouvrage qui doit produire de si grands résultats, que les sacrifices qu'il nécessitera peuvent à peine être mis en balance avec ses avantages.

L'on admettra d'abord que, quand une nation entreprend un ouvrage d'utilité publique comme l'est celui dont on s'occupe ici, elle doit avoir égard, avant tout, aux grands intérêts généraux qui peuvent s'y rattacher. Ces intérêts sont: d'ouvrir des relations entre les districts séparés par de grands obstacles naturels ou par de grandes distances; d'unir des provinces privées de débouchés à celles qui en ont; de créer pour les produits du sol et de l'industrie une valeur qu'ils ne possédaient pas auparavant, à cause du manque d'un marché, ou en raison des frais de transport; d'augmenter progressivement la quantité de ces produits par la facilité des échanges et de l'exportation; d'encourager ainsi et de ranimer

l'agriculture ; de favoriser le développement des manufactures ; de varier la classe des producteurs, et de la rapprocher des consommateurs ; d'augmenter enfin la production ainsi que la consommation par la facilité des transports entre un district où il y a surabondance, et un autre district où les mêmes produits sont demandés.

Quand ces intérêts nationaux sont satisfaits, l'objet principal de l'ouvrage est accompli ; et l'avantage final que l'on doit en attendre, et qui, pour une compagnie particulière, serait de première importance, le devient aussi, quoiqu'à un degré inférieur, pour la nation qui se charge de son exécution.

Voici, d'après ces vues, l'exposé des avantages réels et nationaux que l'on doit attendre de l'exécution de cette grande entreprise : l'on traitera ensuite, comme sujet secondaire, la question du revenu probable de ce canal.

Les districts qui se trouvent le plus immédiatement intéressés à la construction du canal de la Chesapeake à l'Ohio peuvent se diviser en deux classes : 1re, les comtés qui se trouvent sur la ligne même du canal ; 2me, les États de l'ouest, auxquels le canal ouvrira un débouché favorable vers l'Atlantique.

Dans cette première classe se trouvent :

Neuf comtés de l'État de Pennsylvanie, dont la population, d'après le recensement de 1820, montait à.	256,782 habitans.
Quatre comtés du Maryland, montant à	92,000
Treize comtés de la Virginie. . *idem*.	189,585
Total de ces vingt-six comtés.	538,367 habitans ;
ce qui est un peu plus que le cinquième de toute la population des trois États.	
Le district de Colombie a	33,039 habitans,
qui, ajoutés au total des vingt-six comtés ci-dessus, présentent un total de	571,406 habitans.

Parmi les États de l'ouest le plus directement intéressés à l'exécution d'une pareille communication, l'on citera seulement les États

du Kentucky, dont la population est de. . . .	564,317 habitans.
de l'Ohio . . . . . *idem*.	581,434
de l'Indiana. . . . . *idem*.	147,178
Total.	1,292,929
Ajoutant le premier total de.	571,406
On a pour total général.	1,864,335 habitans;

ce qui est presque un cinquième de la population des États-Unis.

Les vingt-six comtés ci-dessus ont ensemble une superficie d'environ 15 millions d'acres (6,000,000 d'hectares); une grande partie de ces terres est très fertile, une autre est couverte d'excellens bois de construction, et renferme des mines inépuisables de houille et de fer. On estime que l'acre peut avoir une valeur moyenne de 4 dollars; 15 millions d'acres donneront donc 60,000,000 dollars, ou 325,200,000 fr.

Or, la valeur actuelle de ces terres est au-dessous de ce qu'elle devrait être, à cause des difficultés de transport; il n'est pas douteux que, par l'ouverture du canal, la valeur des terres reçoive un accroissement proportionnel à l'augmentation de valeur des produits; si l'on suppose donc cette augmentation de 20 p. 100, on aura pour les vingt-six comtés 12,000,000 dollars, ou 65,040,000 fr.

Les trois États ci-dessus nommés ont ensemble une superficie de 72,000,000 acres (28,800,000 hectares); leur sol est si fertile, que l'on peut aisément prévoir que la population y deviendra plus nombreuse que sur aucun autre territoire de l'Union. Une évaluation faite en 1825, de la valeur des terres dans l'État de l'Ohio, a fixé à 2 dollars 49 cents (13 fr. 50c.) le prix moyen de l'acre. Prenons seulement 2 dollars (10fr. 84c.) pour le prix moyen pour les trois Etats, et l'on trouvera que les 72,000,000 acres (28,800,000 hectares) produiront 144,000,000 dollars (780,480.000 f.)

Mais l'ouverture du canal devra augmenter d'environ 12 p. 100 le prix d'estimation des terres; on aura donc un accroissement de valeur de 17,280,000 dollars, ou 90,257,600 francs.

Dans cette évaluation de la plus-value des terres, qui sera la conséquence de l'ouverture du canal, doit être inclus le district de Colombie, qui, se trouvant à la limite de cette importante communication, sera plus favorisé que tout autre point du canal. Ce district n'est estimé qu'à 15,000,000 dollars (81,300,000 fr.); ce qui montre bien que les propriétés sont au-dessous de leur valeur réelle. On peut supposer avec raison que le prix de ces propriétés augmentera de 50 p. 100, ce qui produira 7,500,000 dollars, ou 40,650,000 fr.

La somme totale de la plus-value que l'ouverture du canal aura donnée à toutes ces propriétés territoriales s'élève donc à 36,780,000 dollars, ou à 199,347,600 fr. (1).

Ainsi, à l'ouverture du canal, les propriétaires de ces territoires gagneront une valeur égale à une fois et demie la dépense de construction du canal, dépense que l'on a évaluée à 121,274,817 fr., page 9.

Le gouvernement fédéral est propriétaire de 59,998,000 acres (23,998,400 hectares) de terre, dans les États de l'Ohio, de l'Indiana et de l'Illinois, et dans le territoire du Michigan, sans y comprendre plus de 18,946,000 acres (6,778,400 hectares), qui sont encore au pouvoir des indigènes. En évaluant ces terres à deux dollars l'acre (10fr. 84c.), les 59 millions d'acres donneront 119,996,000 dollars (650,378,320 fr.), qui, à raison de 10 p. 100 seulement pour l'augmentation de valeur, rendront à l'Union comme propriétaire, 65,037,832 fr., montant auquel il faudrait ajouter la plus-value des terres que le gouvernement possède dans le district de Colombia.

Examinons maintenant quels seront les avantages pour les nouveaux produits qui, à l'aide du canal, trouveront à s'écouler vers un marché.

D'abord il faut faire observer que le canal présentera des résultats successifs depuis le commencement de son exécution jusqu'au jour où il sera entièrement fini, puisqu'il tendra progressivement à diminuer la distance du partage de l'ouest à l'est, ainsi qu'à mettre plus directement en communication avec l'Atlantique les tributaires du Potomac. Cependant, ce ne sera qu'après l'entière exécution du canal projeté que l'on doit s'attendre à retirer tous les avantages pour lesquels cette entreprise est calculée. Aussi c'est en s'appuyant sur cette considération que l'on peut présenter les résultats suivans :

Les exportations par le district de Colombia se composeront de deux espèces de produits : ceux de l'industrie agricole et manufacturière, et ceux qui font partie du sol.

Dans cette première classe sont compris les blés, le maïs, la farine, le seigle, le tabac, le chanvre, le lin, la graine de lin, le bœuf, le porc, le lard, le suif, le wiskey, le fer, la verrerie, etc.

Dans la seconde classe sont compris le charbon de terre, la chaux, le bois de construction, planches, ardoises, marbre, pierre de taille, etc.

L'exportation annuelle des premiers produits peut s'estimer, terme moyen, à 350,000 tonneaux, qui, à l'évaluation modérée de 325 fr. 20 c. par tonneau, donne 113,820,000 fr. Dans ce calcul on a compris les produits qui trouvent un débouché vers la mer en descendant le Mississippi, et ceux qui s'écoulent vers les bords de l'Atlantique en descendant le Potomac et la baie de la Chesapeake. Mais par cela même que les trois États ci-dessus nommés se trouveront ainsi jouir du double avantage de choisir un débouché à la mer soit par le Mississippi, soit par la Chesapeake, il est juste d'en conclure que leurs produits augmenteront chaque année ; la difficulté est de fixer le chiffre de cette augmentation : l'on ne peut que le conjecturer ; et, en le portant à 5 p. 100, l'on croit rester en-deçà de sa vraie valeur.

D'après cela, les produits annuels étant représentés par une valeur

de 113,820,000 avant l'exécution du canal, si l'on examine ce qu'elle sera lors de l'ouverture de cette communication (et elle devra augmenter, par le fait même que la population augmentera pendant l'exécution du travail), on trouvera que, par le calcul à 5 p. 100 par an, la somme des augmentations successives pendant les six premières années s'élèvera à 129,956,261 fr., l'augmentation pour la sixième année seulement étant de 38,704,247 fr.

Ce résultat est donc une création entièrement due au canal; c'est à peu près 8 millions et demi de plus que ne demanderait l'exécution entière des travaux, et presque le double de la dépense de construction des divisions de l'est et de l'ouest.

Quant aux produits qui appartiennent à la seconde série, tels que charbon de terre, chaux, bois de construction, etc., ils étaient restés pour ainsi dire sans valeur, à cause des difficultés de transport pour de tels articles; ce sera donc encore un nouveau résultat de la construction du canal, résultat des plus importans vu l'utilité du charbon de terre, comme combustible, dans l'établissement des usines et des manufactures de tous genres. La population seule des comtés qui avoisinent le Potomac et celle du district de Colombia, montant ensemble à 314,624 habitans, consommera chaque année 150,000 tonneaux de houille à raison d'un demi-tonneau par habitant; et en évaluant à 38 fr. le prix de chaque tonneau, l'on aura une demande de 5,700,000 fr., et pour six ans un nouveau résultat de 34,200,000 fr.

Pour les articles qui trouvent leur consommation dans le district même de Colombia, tels que la chaux, les bois de construction, etc., le fait seul que ces articles y sont apportés actuellement d'États éloignés, et par mer, prouve que le canal donnera une nouvelle valeur à ces matériaux, qui se trouvent en abondance sur la ligne même du canal. On peut donc supposer que ces derniers articles produiront une somme de 650,400 dollars par année, ou de 3,902,400 fr.

Ainsi :

Pour les produits de la première classe, l'on a trouvé		129,956,261 fr.
Pour ceux de la seconde classe. . . .	Charbon	34,200,000
	Chaux, bois, etc. . .	3,902,400
L'on aura donc pour produit du canal, pour six ans. . .		368,058,661 fr.

Mais ce mouvement commercial de l'ouest à l'est amènera nécessairement un accroissement de commerce, qui n'eût pas existé sans le canal; or, ce commerce peut s'établir sur deux espèces de marchandises : les unes de produits domestiques, les autres de manufactures étrangères. Il serait difficile de fixer dans quelle proportion ces produits seront échangés; cependant on peut avancer que les premiers seront du tiers, et les seconds des deux tiers de la valeur des exportations de l'ouest à l'est, seulement pour les articles de la première classe. Par conséquent le tiers de 129,956,261, ou 43,318,953 fr. représenteront cette autre source de revenu créée par le canal, et dans lequel la pêche formerait un article important. Cette dernière somme, ajoutée à l'avant-dernier résultat trouvé pour six ans, donne (2). . . . . 211,377,414 fr.

Concluons de là que six ans après que le canal aura été livré à l'industrie, les augmentations des produits dérivés du canal, ou en d'autres termes les avantages acquis par les producteurs, présenteront une valeur égale à une fois et trois quarts celle de la dépense totale du canal, et plus que trois fois la dépense de construction des divisions de l'est et de l'ouest.

Si le revenu public doit retirer des avantages certains de l'influence qu'aura le canal sur l'augmentation du prix des terres appartenant à l'Etat, il en retirera d'aussi certains de l'augmentation des exportations.

Or nous venons de voir que l'on a estimé celles-ci aux deux tiers de la quantité totale des produits de la première classe créées par le canal, ou aux deux tiers de... 129,956,261 fr.; c'est-à-dire que six ans après l'ou-

verture du canal l'on aura pour nouveau résultat, comme revenu public, 86,637,506 fr.

Mais les droits perçus sur les importations étant évalués à 25 p. 100 de la valeur des produits exportés du pays même, il s'ensuit que le revenu public recevra 21,659,376 fr. (3) pendant les six années qui suivront l'ouverture du canal : résultat entièrement dû à cette création nouvelle.

Ajoutant ce dernier résultat à celui de la plus grande valeur des terres, 65,037,832 fr., page 14, il s'ensuit que l'Union est intéressée pour près de 86,700,000 fr. dans l'exécution de ce canal, ou pour plus des deux tiers de la dépense totale du canal, et une fois et un tiers des dépenses réunies des divisions de l'est et de l'ouest.

Il est à propos de remarquer que si le revenu des douanes suffit pour couvrir toutes les dépenses du gouvernement de l'Union en temps de paix, il n'en serait probablement pas ainsi en temps de guerre. Le gouvernement fédéral trouverait donc alors dans les avantages résultant de ce canal des ressources importantes, dont la valeur n'entre pas dans le présent calcul.

On n'a pas non plus compris dans les calculs précédens la plus grande demande de marins que créeraient naturellement les exportations au dehors, résultat d'une haute importance, puisque ce serait un encouragement donné à l'augmentation d'une classe d'individus sur laquelle repose essentiellement la défense du pays. On peut estimer que le nombre des marins employés par suite de l'ouverture du canal monterait, pour six ans, à près de 2,000 hommes.

A cette énumération des avantages résultant de l'exécution de ce canal, on doit ajouter les bénéfices immédiats qui en découleront pour le commerce intérieur et pour le commerce du transport et du fret (*a*).

(*a*) Le commerce de transport et de fret (carraying trade) comprend le négoce de

Ceux-ci peuvent être estimés ensemble à 6 p. 100 de la valeur totale des produits de la première et de la seconde classes (page 17). L'on aura donc pour nouveau résultat, au bout de six ans . (4). . 10,083,519 fr.

Ainsi, en limitant à l'énumération ci-dessus les avantages réels et nationaux qui devront résulter de l'exécution de ce canal six ans après sa mise en opération, l'on aura comme résumé général le tableau suivant :

Plus-value des terres ((1) page 14).	199,347,600 fr.
L'augmentation successive dans les produits pendant six ans, et par conséquent avantages pour les producteurs ((2) page 17). . .	211,377,414
Augmentation successive du produit des douanes ((3) page 18).	21,659,376
Bénéfices du commerce intérieur et de transport (4)	10,083,519
Total.	442,467,909 fr.

Ce qui prouve qu'en admettant même que la plus-value des terres ne se réalise entièrement au taux auquel elle a été fixée qu'à la fin des six premières années après l'ouverture du canal, les bénéfices qui en reviendront au public et aux particuliers monteront ensemble à 442 millions de francs ; somme égale à trois fois et trois cinquièmes la dépense totale du canal. Ainsi, sous le point de vue national, en supposant que le canal ne produisît lui-même aucun revenu, et que son tarif de péage ne fût proportionné qu'aux seules dépenses d'entretien et d'administration, les avantages qui en résulteront seront toujours bien supérieurs aux dépenses de construction.

Quelques années seulement suffiraient pour produire une somme équivalente au capital employé à l'exécution de cet ouvrage. Et si à ces considérations l'on ajoute celles que justifient à coup sûr l'esprit d'entreprise qui caractérise si éminemment le peuple américain, l'accroisse-

nation étrangère à nation étrangère ; c'est en grande partie en employant leur marine marchande à ce genre de commerce, que les Américains ont retiré de la dernière guerre continentale des avantages immenses.

ment rapide de la population dans ces contrées, la fertilité du sol des districts les plus intéressés à l'exécution de ce projet, ainsi que la variété des productions, on peut croire que l'avenir amènera des résultats bien au-dessus de ceux que peuvent faire prévoir les calculs précédens.

Quant au revenu fiscal du canal, quoiqu'il soit d'un intérêt secondaire en cette occasion, nous pensons qu'en fixant le taux du tarif à des bornes très modérées, on obtiendra néanmoins, dans les premières années, un intérêt raisonnable qui, d'ailleurs, sera progressivement augmenté par l'accroissement de la population, et par le développement de l'industrie qu'aura fait naître une si importante communication.

On a déjà fait remarquer, en traitant de la division du milieu, que 28,000 bateaux devraient être considérés comme représentant le *maximum* du mouvement commercial de l'ouest à l'est, et de l'est à l'ouest; on suppose que 14,400 bateaux viendront de l'ouest entièrement chargés, tandis que 14,400 bateaux viendront de l'est chargés seulement au dixième; ou que l'on aura, pendant les huit mois de navigation ouverte, 15,840 bateaux chargés, et 12,960 vides en retour. Les bateaux auront un tirant d'eau de 91 centimètres, et pourront porter 60 tonneaux. Les 15,840 bateaux porteront donc 950,400 tonneaux, qui, à raison de 1 ½ *cent* par mille et par tonneau, donneront, pour une navigation de 342 milles . . . . . 4,875,552 dollars.

Les 12,960 bateaux à vide, représentant 777,600 tonneaux, accompliront le même trajet, mais ne paieront qu'un dixième de *cent* par tonneau et par mille 265,939

Quant au commerce sur la division de l'est seulement, en l'estimant à 300,000 tonneaux dans les deux directions, il produira, à raison de 1 ½ *cent* par tonneau et par mille, et pour une distance moyenne de 90 milles. 405,000

Et les neuf dixièmes de 300,000 tonneaux, ou 270 tonneaux pour les bateaux retournant à vide, à raison de $\frac{1}{10}$ de *cent* par tonneau et par mille, pour 90 milles, donneront. 24,300

Total du revenu annuel du canal, quand son commerce, par l'accroissement de la population, combiné avec l'influence même du canal, sera arrivé au *maximum*. . . . . 5,570,791 dollars.

ou. . . . . 30,193,687 francs.

Ainsi, à cette période, quatre années de revenu couvriront toutes les dépenses de construction du canal.

Quant à la valeur totale du *maximum* du commerce que doit avoir ce canal, il est impossible de l'établir sur d'autres données que des conjectures. Aussi s'est-on borné à n'offrir ici que quelques vues générales sur ce sujet.

Le *maximum* de transport de l'ouest à l'est, d'après les calculs ci-dessus, consistera,

1° En 14,400 bateaux de 120 tonneaux.	1,728,000 tonn.
2° En 240,000 tonneaux sur la division de l'est, provenant de produits de la première et de la deuxième classes, excepté la houille.	240,000
Total..	1,968,000 tonn.
qui, à raison de 325 fr. le tonneau, prix adopté dans les calculs ci-dessus, page 15, produiront.	639,600,000 fr.
3° 300,000 tonneaux de charbon de terre, à 37 fr. 94 c. le tonneau, donneront	11,382,000
Total.	650,982,000 fr.

pour le *maximum* de transport de l'ouest à l'est, par an, sur le canal, avec les fournitures d'eau données.

Or, comme on peut évaluer au même montant le commerce en retour de l'est à l'ouest, on aura pour résultat général du *maximum* du transport sur ce canal, dans les deux directions. . . . . 1,302,751,200 fr.

Ayant ainsi présenté une vue rapide des avantages que doit procurer le canal de la Chesapeake à l'Ohio, nous terminerons en exposant quelques autres importans résultats de cette entreprise.

L'acquisition de la Louisiane a été une opération des plus importantes dans ses conséquences pour l'Union, puisqu'elle assurait ainsi aux vastes et fertiles régions de l'ouest un débouché vers la mer. Aussi l'é-

migration s'est bientôt portée vers ces riches contrées, et déjà la population s'est augmentée dans une proportion inconnue dans tout autre pays. Cependant une partie de cette population, placée à une trop grande distance du golfe du Mexique, demande pour ses riches productions de nouveaux débouchés : celui du Mississippi ne leur suffit plus; il leur en faut d'autres. Or, ce n'est pas une chaîne de montagnes d'un rang secondaire, telle que les monts Alleghaniens, qui peut arrêter les progrès d'une nation aussi entreprenante que l'Union américaine. Cette chaîne doit être traversée sur tous ses points praticables; une sage prévoyance en fait un devoir, et en demande la plus prompte exécution.

L'Etat de New-York, en ouvrant une communication avec les lacs, et en tournant ainsi au nord cette chaîne de montagnes, a donné le premier exemple salutaire (1); il s'en trouve déjà récompensé par son immense prospérité, et le nom de Dewit Clinton, l'illustre citoyen qui a le plus contribué à faire exécuter ce grand ouvrage, est enregistré parmi ceux des bienfaiteurs de la patrie.

A peine ce canal était-il achevé, que déjà il était insuffisant pour le commerce qui s'accroissait de jour en jour; aussi ce fait seul démontre-t-il combien il est important d'ouvrir de nouvelles communications.

Jusqu'ici New-York et la Nouvelle-Orléans étaient les deux seuls ports vers lesquels les produits pussent être dirigés avec quelque économie de transport. Cependant ces deux points ne peuvent avoir, par rapport à leur position respective, l'un au nord, l'autre au sud, qu'une action et une sphère limitées, au-delà de laquelle une grande portion de territoire qui les sépare ne peut leur envoyer ses productions.

Planche I. Les États de Tennessee, de Kentucky, de l'Ohio, de l'Indiana, de l'Illinois, ainsi que le territoire de Michigan, se trouvent tous dans ce cas; l'on pourrait même y comprendre les régions ouest de l'État de Virginie, et de l'État de Pennsylvanie; mais nous ne pren-

(1) Voir le Chapitre XI.

drons en considération que les États précités : ceux-ci présentent ensemble une superficie de près de 250,000 milles carrés, dont la population, en 1800, était de 377,567 âmes; et en 1820, de 1,779,949 âmes. Si ces États restaient privés de débouchés faciles et économiques vers la mer, ils ne pourraient parvenir au degré de prospérité auquel ils ont droit d'aspirer; car, à l'exception du coton, ils ont presque tous les mêmes productions; il ne peut ainsi se faire entre eux aucun commerce d'échange; c'est donc l'exportation qui seule peut rétablir l'équilibre, en les faisant coopérer et participer à la prospérité de l'Union.

Dans un tel état de choses, la question ne peut être de déterminer si ces communications seront profitables, mais bien si celles qui sont praticables suffiront. Or, les États de l'Ouest que nous venons de nommer forment ensemble une superficie qui est au moins égale à celle de la France, des Pays-Bas et de la Hollande, dont les populations réunies forment un total d'environ 37 millions. Ces trois royaumes ont ensemble un développement de côtes de près de 2,200 milles, et en outre huit grandes rivières navigables, qui forment une communication entre l'intérieur du pays et l'Océan. Les États de l'Ouest pourront un jour avoir une population égale à celle de ces trois royaumes; la fertilité de leur terre, l'activité et l'esprit d'entreprise de leurs habitans, doivent éloigner toute espèce de doute sur ce point. Ces États auront donc besoin d'un certain nombre de débouchés pour l'exportation de leurs productions et pour l'importation des marchandises d'échange. Or le nombre de communications praticables est très limité, et il sera probablement très inférieur au mouvement commercial qui devra s'établir entre l'ouest et l'est. A l'exception des difficultés locales que l'art de l'ingénieur ne saurait surmonter, aucun obstacle ne doit arrêter l'exécution d'entreprises qui doivent assurer le développement des ressources du pays, et qui tendront ainsi à lier davantage les contrées de l'est et de l'ouest.

Entre toutes ces communications, le canal de la Chesapeake à l'Ohio occupe le premier rang; la possibilité de son exécution vient d'être démontrée, et les rapports entre les dépenses de construction et l'utilité des résultats nous paraissent constatés d'une manière suffisamment exacte. Ce canal offre encore pour l'Union d'autres avantages importans que nous allons rappeler.

Il débouche dans la baie de la Chesapeake, qui, par sa position centrale sur la côte de l'Atlantique, est également favorable au commerce avec le sud ou avec le nord; en temps de guerre, ce débouché pourra être protégé par la marine de l'Union mouillée dans la rade de Hampton, sous la protection des fortifications que l'on y a élevées dans le double but de défendre cette vaste mer intérieure et les établissemens maritimes créés sur les eaux de la rade de Hampton. Ces chantiers maritimes pourront recevoir par le canal des approvisionnemens en tous genres; ils seront, en outre, en rapport direct avec Pittsburg sur l'Ohio, ville manufacturière du plus haut intérêt par l'industrie qui s'y est développée au milieu d'une grande abondance de richesses naturelles, de mines de fer et de charbon de terre : circonstance des plus favorables pour rattacher les intérêts de l'ouest à ceux des États maritimes.

Le canal de la Chesapeake à l'Ohio possède en commun avec tous ceux que l'on pourrait exécuter pour traverser la chaîne des Alleghanys, l'avantage inestimable de conserver, pour les régions qui n'ont pour débouché naturel que le Mississippi, une autre issue vers la mer, dans le cas où les chances de la guerre feraient craindre de se rendre au golfe du Mexique.

Ce canal offre non seulement la ligne de communication la plus courte entre l'Ohio et l'Atlantique, mais, au moyen de la continuation du canal projeté entre Pittsburg et le lac Erie, ou par le canal déjà exécuté à travers l'État de l'Ohio, entre Portsmouth sur le fleuve de ce nom

et Cleaveland sur le lac Erie, il unira ces lacs à l'Océan, et formera ainsi une ligne sûre d'opérations militaires, dont aucune circonstance défavorable ne pourra gêner l'emploi.

Cette ligne unira le centre de la frontière du nord avec le centre de la frontière maritime, et avec la capitale de l'Union; avantage incalculable en cas de guerre, puisqu'il permettra de concentrer, par les voies les plus promptes, et à peu de frais, les plus grandes masses possibles de milices et de munitions de guerre sur un des points attaqués de ces deux frontières.

Ce canal a été commencé au mois d'août 1827, et déjà en 1830 toute la distance comprise entre le district de Colombia et *Point-of-Rocks*, lieu situé dans la vallée du Potomac à 14 milles au-dessous de Harpers-Ferry, et à l'embranchement de la rivière Schenandoah et du Potomac, était achevée, de manière à donner tout espoir que ce grand ouvrage national se terminerait dans un temps raisonnable. L'exécution de ce canal sur une distance de près de 50 milles, a exigé de très grands travaux d'art, tels que : bassin au débouché du canal dans le Potomac près de la ville fédérale, aqueducs, écluses, ponts, ponceaux, grandes coupures dans le roc vif, et longues portions de canal soutenues par de hauts revêtemens. Tous ces travaux ont été accomplis avec autant de talent que d'économie par l'habile ingénieur (M. Benjamin Wright) qui a été appelé à diriger l'exécution de cette entreprise sur les dessins du projet dont je viens de rendre compte.

CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A L'OHIO.

Planche II. Malgré un commencement d'exécution qui promettait d'aussi heureux résultats, cet important travail s'est trouvé entravé par une entreprise rivale qui est venue contester le terrain sur lequel passait son tracé. Les immenses avantages développés dans le Rapport de

la commission, et dont nous venons de donner un aperçu sommaire, suggérèrent l'idée à une compagnie du Maryland de conduire un chemin de fer dans la même direction. Ce chemin de fer devait commencer à Baltimore, principal entrepôt commercial du Maryland, et situé à la tête de la baie de la Chesapeake sur la rivière Patapsco; il devait traverser la chaîne des monts Alleghanys pour venir se terminer sur la rivière de l'Ohio à la ville de Wheeling, ou à tout autre point aussi favorable aux relations du commerce qu'ouvre la navigation de cet important tributaire du Mississippi.

Ce chemin de fer, qui doit avoir 250 milles de développement (402 kilom.), sera à deux voies dans certaines portions, et a été calculé pour des machines locomotives. Il fut immédiatement commencé à Baltimore, et poursuivi avec une telle activité, qu'il rencontra bientôt le tracé du canal au point nommé *Point-of-Rocks*, où la vallée du Potomac se trouve tellement resserrée, qu'il y a à peine de la place pour l'exécution du projet de l'une des entreprises. La direction que l'on avait été obligé de donner au chemin de fer pour qu'il s'approchât le plus possible de la ville importante de Frédérick, avait forcé de ramener le tracé le long de la vallée du Potomac vers le point le plus favorable pour franchir une des premières chaînes du système alléghanien, la montagne du Cotoctin, qui, sur ce point, resserre le cours du Potomac entre des rives très escarpées. Cette circonstance locale et la rivalité d'intérêt des deux compagnies en présence a été cause de la suspension des travaux, jusqu'à ce que les tribunaux aient décidé comment cette difficulté sera levée. La lenteur apportée dans une décision aussi importante occasione un retard très préjudiciable à deux entreprises dont le but si national et si louable devrait réunir les moyens.

De communs efforts assureraient un succès complet aux deux compagnies, et bientôt on pourrait franchir sans difficulté, à l'aide d'une

communication artificielle, la chaîne de montagnes qui sépare l'Atlantique des versans de l'ouest.

La partie achevée de ce chemin, de Baltimore aux rives du Potomac, a 108 kilomètres de développement; sur cette distance, environ 91 kilomètres sont à deux voies, de Baltimore aux rives du Monocacy : de ce dernier point à Frédérick, ville commerçante et manufacturière du riche comté de Frédérick dans l'État du Maryland, on a établi une branche à simple voie qui a 6 kilomètres de longueur. Total de la longueur achevée, 140 kilomètres.

La hauteur totale au-dessus du niveau de la mer, qu'on a été forcé de surmonter, est de 247 mètres 50; cette élévation considérable du terrain est occasionée par la colline de Parr-Spring, qui sépare les tributaires du Potomac de ceux du Patapsco. Elle a été franchie au moyen de quatre plans inclinés, dont deux à l'est de l'arête de partage ont respectivement, dans la direction de l'est à l'ouest, $\frac{1}{26e}$ et $\frac{1}{30e}$ de pente, et deux à l'ouest, qui, dans la même direction, ont le premier $\frac{1}{20e}$, le second $\frac{1}{23e}$ de pente. Ce dernier est le plus court, et a 570 mètres de base; le plus long est l'avant-dernier; il est à l'ouest de l'arête de partage et a 960 mètres de base. Ces plans sont séparés par des portions horizontales, présentant ensemble un développement total de 2 kilomètres et demi.

Le sommet même de l'arête de partage est traversé par une tranchée de 180 mètres de long sur 6 mètres de profondeur. Un pont en bois rétablit la communication de la route de l'État, qui passe sur le sommet de cette colline dans la direction du sud au nord. Une machine stationnaire a été placée près de la tête du plan incliné de l'est; celui-ci étant le plus rapide et le plus long, nécessite une plus grande force pour remorquer le train de chariots venant de l'est.

Avant de déterminer la position respective de ces quatre plans inclinés, on s'est attaché à satisfaire aux conditions qu'impose toujours la solution d'un pareil problème, et qui sont :

1° Que ces plans, quant à la direction de leurs bases, soient en ligne droite;

2° Qu'à la tête et au pied de chaque plan il y ait au moins 30 à 100 mètres de terrain de niveau dans la direction même de ces plans;

3° Qu'au pied de chaque plan incliné on puisse facilement égoutter le terrain sur une profondeur d'environ 1 mètre 80, pour l'établissement de machines qui pourraient exiger cette profondeur à sec;

4° Que le sommet soit aussi favorable que possible à l'érection d'une machine à vapeur fixe;

5° Que l'inclinaison des plans soit aussi uniforme que possible, pour faciliter le mouvement des trains de chariots;

6° Qu'on puisse trouver, au sommet, de l'eau, pour en alimenter la machine à vapeur;

7° Que les plans inclinés se trouvent le plus possible dans la direction générale de la route;

8° Que les hauteurs franchies des deux côtés de l'arête de partage soient aussi égales que possible, sans nuire toutefois aux conditions précédentes;

9° Que dans le cas où plus de deux plans inclinés seraient nécessaires pour franchir une hauteur donnée, les portions de route qui séparent ces plans soient de niveau, ou au moins presque de niveau;

10° Qu'en satisfaisant à toutes ces conditions on ne doit pas perdre de vue que l'application de cette force nouvelle est susceptible d'un grand perfectionnement, et qu'il convient par conséquent d'en prévoir les différens modes d'appropriation;

11° Qu'enfin il est surtout essentiel de remplir toutes les conditions ci-dessus énoncées, sans s'écarter des principes d'une stricte économie.

Après avoir déterminé le degré de pente au-delà duquel il devenait impossible de prolonger avec avantage les deux plans inclinés les plus rapprochés de l'arête de partage, c'est-à-dire après avoir fixé le niveau

le plus bas et la distance horizontale la plus grande que pouvait recevoir le sommet même entre ces deux plans, la seconde question a été de déterminer le degré d'inclinaison qu'on devait adopter pour chaque direction, à partir du pied de ces plans.

On reconnut bientôt, par l'application du calcul, qu'il était avantageux d'introduire deux plans de plus, sur lesquels les trains de chariots seraient remorqués par une machine stationnaire; ce qui a donné les quatre plans que nous avons signalés comme moyens employés pour franchir le terrain de partage.

Le système de ces quatre plans inclinés étant adopté, on voulut encore s'assurer si on pouvait l'étendre plus loin, c'est-à-dire si on pouvait approcher, des deux côtés de l'arête de partage, le pied des deux plans extrêmes, soit avec la force animale, soit avec la force locomotive, avec des avantages qui permissent de limiter à ces points l'action des machines fixes.

On s'assura qu'en outre de la pente de $\frac{1}{150e}$ qu'on avait d'abord adoptée, il faudrait ajouter $\frac{1}{140e}$ sur une distance d'environ 1,609 mètres, pour arriver au pied du premier plan incliné en venant de l'est, et qu'à l'ouest du sommet, en sus des pentes de $\frac{1}{176e}$ et de $\frac{1}{150e}$, il faudrait ajouter une pente de $\frac{1}{140e}$ sur environ 4,424 mètres, pour arriver au pied de l'extrême plan incliné.

Les courbures, sur ces pentes de $\frac{1}{140e}$, n'ont pas de rayons moindres que 300 mètres. Sur une courte distance, l'inclinaison de la montée, près du pied des plans inclinés, est de $\frac{1}{100e}$. Cet accroissement de pente est sur une partie droite, et a été donné pour obtenir un plateau de niveau au pied même des plans inclinés.

La force nécessaire pour surmonter la résistance du frottement et de la gravité d'un chariot qui, chargé, pèserait 3,240 kilogrammes dans son mouvement ascendant, sur des pentes de $\frac{1}{176e}$, $\frac{1}{150e}$ et $\frac{1}{140e}$, est équivalente à un tirage représenté respectivement par 26 kilos et demi, 30 kilos

et 31 kilos. Pour deux chariots cette même force serait équivalente à, ou représentée par . . . . . 53 kilos, . . . 60 kilos, . . . 62 kilos, ou à peu près l'équivalent de la force constante qu'un cheval ordinaire peut exercer. D'où il suit qu'un cheval de force moyenne peut aisément, pour son ouvrage journalier, tirer deux chariots sur les pentes ci-dessus; — et le même cheval, pour une courte distance de cette montée, ou un cheval un peu au-dessus de la force ordinaire, pourra traîner un convoi de trois chariots, en raison de 4 à 4,800 mètres par heure.

Par conséquent deux chevaux pourront amener six chariots, ce qui a paru être une charge suffisante pour assurer un transport certain sur ces plans inclinés.

Si on eût voulu se dispenser d'employer ces deux derniers plans inclinés, et se borner aux deux premiers pour franchir l'arête de partage, il eût fallu leur substituer une pente graduelle de $\frac{1}{660}$, afin de conserver l'usage des chevaux : or, dans ce cas, la résistance occasionée par le frottement et la gravité d'un chariot chargé remontant ces pentes, est égale à 57 kilos, ou environ la charge d'un cheval. On a donc, en établissant ces deux derniers plans de plus, doublé l'action du chemin de fer, soit qu'on se servît de la force animale ou de la vapeur comme moteur.

Au moyen des machines à vapeur fixes on eût pu étendre le système des plans inclinés sur une distance beaucoup plus grande de chaque côté du sommet; mais la conviction qu'on serait entraîné dans des dépenses plus grandes par l'emploi de cette force, loin des ressources du combustible, l'a fait abandonner, du moins jusqu'au temps où on sera parvenu à ouvrir une communication avec les mines de charbon de terre qui se trouvent à quelque distance au-delà dans la direction de cette route. Les dépenses des machines à vapeur pourront alors être réduites de moitié.

Quant aux moyens employés pour remorquer sur ces plans inclinés,

on a calculé que la tension des cordes à cet usage, sur le plus rapide de ces plans, pour un convoi de six chariots chargés de 15 tonneaux, et présentant une pesanteur totale de 20 tonneaux, ou 20,000 kilos environ, serait la même que sur les plans inclinés de Rain-Hill et de Sutton, sur le chemin de fer de Liverpool à Manchester, lorsqu'on ne devait se servir que des machines à vapeur fixes. Ce convoi de six chariots serait amené à la tête du plan à raison d'environ 11 kilomètres par heure, par la force d'une machine à vapeur de 60 chevaux, et cela sans l'aide de la gravité d'un convoi descendant. Quinze tonneaux de marchandises pourraient donc être remorqués sur ce plan, dans l'espace de cinq minutes (la longueur du plan étant d'environ 1 kilomètre). Et en tenant compte du temps nécessaire pour changer le point d'attache des cordes à chaque convoi, savoir : deux minutes et demie, on a, pour le temps consommé dans le trajet de chaque convoi, sept minutes et demie, ou huit convois par heure.

Maintenant, admettant que le tonnage, représentant le mouvement commercial de l'ouest à l'est, soit dans la proportion de 1 à 5, ou que, pour chaque convoi de 15 tonneaux allant vers l'est, 3 tonneaux se rendent à l'ouest, on pourra organiser les plans de manière à ce que deux convois, dans deux directions différentes, passent au même moment, ce qui économiserait le moteur, puisque l'on ferait contribuer la gravité à aider à remonter le convoi ascendant ; on pourrait donc alors se servir d'une machine d'une force moindre que 60 chevaux. Ainsi on aurait donc 18 tonneaux remorqués par chaque trajet, huit fois par heure, ce qui donnerait 144 tonneaux par heure, ou 1440 par dix heures, en limitant la journée de travail à dix heures ; ou enfin, 449,280 tonneaux pour représenter le mouvement commercial par année de 312 journées de travail.

Les trois autres plans inclinés, savoir : les deux à l'est, et le dernier à l'ouest de l'arête de partage, exigeront chacun une force de 40 che-

vaux pour remorquer la même quantité de tonnage dans les mêmes circonstances précédentes. Les deux plans à l'ouest sont dans les mêmes rapports, c'est-à-dire que le tonnage ascendant excède celui descendant, tandis que sur les deux plans à l'est le transport descendant a un excédant de gravité.

Au résumé, le mouvement commercial sur le chemin de fer de Baltimore à l'Ohio ne peut pas être uniforme; néanmoins, comme les chariots vides entrent pour un tiers dans le tonnage total, et comme il est indispensable qu'un même nombre de chariots passe dans les deux directions, on peut estimer que le tonnage dans les deux directions, pris en bloc, sera dans le rapport de 1 à 2, ou à 2 $\frac{1}{2}$: proportion qu'avec quelque attention on pourrait peut-être encore rendre plus rapprochée.

On a mis à exécution, sur ce chemin de fer, différens modes de construction, que l'on a été porté à adopter, d'après l'économie qu'ils présentaient, pour activer le prompt achèvement d'une aussi grande entreprise. Nous en avons retracé les différens détails dans les plans 1, 2 et 3 de la planche IV.

Dans les localités où on a pu se procurer facilement des matériaux en pierre, on a adopté le mode de construction représenté par les dessins, fig. 1, pl. IV. Ce sont des supports en pierre sur toute la longueur de la voie, recouverts de rails plates : les pierres sont évidées sur leurs bords intérieurs, pour présenter plus d'appui aux roues à rebords des chariots.

Dans d'autres localités, on a combiné l'emploi des dés en pierre avec des appuis en bois, fig. 2, pl. IV.

Dans d'autres, enfin, on s'est servi entièrement de bois; les dés seulement sont remplacés par des plate-formes de pierres concassées comme pour les routes Mac-Adam, et bien fortement battues, fig. 3, pl. IV.

Le résultat des dépenses faites jusqu'à ce jour, pour l'exécution des 114 kilomètres, a présenté pour prix moyen des terrassement, maçonnerie et main-d'œuvre, par mètre courant, d'une double voie, sur dés en pierre, 53 fr.; et dans le cas de la construction en bois, 43 fr. seulement.

CHAPITRE II.

CANAL DE LA CHESAPEAKE A LA DELAWARE;
Chemin de fer de Frenchtown à New-Castle.

CANAL DE LA DELAWARE AU RARITON;
Chemin de fer de Camden à Amboy; Chemin de fer de Philadelphie à Trenton;
Chemin de fer de New-Brunswick à New-York.

CANAL MORRIS;
Chemin de fer de Paterson à New-York.

SECTION I.

CANAL DE JONCTION DE LA CHESAPEAKE A LA DELAWARE;
Chemin de fer de Frenchtown à New-Castle.

VUE GÉNÉRALE SUR L'OBJET DE CE CANAL. — DESCRIPTION DU TRACÉ ADOPTÉ. — EXÉCUTION DU CANAL.

Planche III. L'objet du canal de la Chesapeake et de la Delaware est de mettre en communication ces deux grandes baies, et d'ouvrir ainsi un passage sûr et facile aux bâtimens côtiers qui font le commerce dans les baies de ces deux bras de mer et sur les fleuves leurs tributaires. Il forme aussi une des branches importantes de la navigation intérieure projetée le long de la côte sur l'Atlantique, et il se rattache au système de défense adopté pour la frontière maritime. C'est surtout au moyen de cette navigation parallèle à la côte et par les routes qui viennent y aboutir, que doivent s'opérer le transport et la concentration des milices citoyennes, dont les mouvemens, calculés à l'avance, pourront grouper toutes les forces de l'Union autour

des forts détachés qui occupent les positions les plus vulnérables du littoral.

Divers tracés avaient été étudiés et examinés à différentes époques pour effectuer cette importante jonction entre les deux plus grandes baies de la côte des États-Unis : tous présentaient des avantages et des inconvéniens, mais dans tous on avait négligé ce qui devait former le caractère principal d'un canal de grande navigation dans une pareille localité. La *commission des améliorations intérieures* fut appelée avec deux ingénieurs civils de haute distinction, MM. B. Wright et Canvas-White, à décider comme arbitres, et à recommander le meilleur tracé à adopter.

Dans ce but, elle explora sur le terrain les différentes directions suivant lesquelles on pouvait ouvrir un canal à travers la péninsule de la Delaware.

Elle examina particulièrement trois lignes : la première débouchait sur la Delaware, par la rivière Christiana, vis-à-vis de la ville de Wilmington, et sur la baie de la Chesapeake, par la rivière de Elk, près de Frenchtown ; — la seconde avait le même débouché que la première dans la Christiana, mais elle traversait la péninsule dans une direction qui procurait de plus grandes provisions d'eau pour alimenter le canal, en abaissant son fond et en le faisant déboucher sur la Chesapeake, près de l'embouchure de Back-Creek ; — la troisième ligne partait de la Delaware même, à 14 milles au-dessous de Wilmington, et, suivant une ligne plus directe dans son tracé à travers la péninsule, elle venait déboucher dans le Back-Creek, à un point où la profondeur d'eau permettait aux petits bâtimens de mer de remonter avec un tirant de 2 mètres 28 centimètres.

Les deux dernières directions présentant le plus de données pour satisfaire aux conditions imposées à une navigation aussi importante, furent l'objet d'un examen tout particulier.

La première de ces deux dernières directions présentait encore un bief de partage élevé de 21 mètres 95 centimètres au-dessus de la mer; elle avait un développement de près de 24 milles, et ne pouvait compter que sur une fourniture d'eau qui devait limiter la navigation à des bateaux ordinaires, portant de 30 à 40 tonneaux; l'autre ligne pouvait n'avoir qu'un seul niveau d'eau, au moyen d'une grande tranchée; elle pouvait unir les marées des deux baies de la Delaware et de la Chesapeake, et servir ainsi au passage des bâtimens à voile; son développement n'était que de 14 milles. Bien que cette dernière ligne dût coûter le double au moins de la première, elle fut préférée.

Description du tracé.

Le canal commence sur un point de la rivière de la Delaware, où l'on trouve une grande profondeur d'eau, à 4 milles au-dessous de New-Castle : il communique avec cette rivière au moyen d'une écluse de garde, qui, en même temps, est régulatrice des mouvemens de la marée; son débouché est dans un port ou bassin artificiel construit vis-à-vis et sous la protection du fort Delaware, élevé sur l'île du Pea-Patch.

Ce bassin a 150 mètres de large dans la direction du nord au sud; il se projette de 180 mètres sur la rivière; les quais qui le forment ont 9 mètres 44 centimètres de largeur au sommet, et 10 mètres 5 centimètres à leur base. A partir de l'écluse de garde sur la Delaware, le canal traverse la péninsule de la Delaware dans la direction la plus rapprochée de l'est à l'ouest; il suit, sur une distance de 4 milles et demi (7,241^{m}), les marais et prairies de Saint-George, jusqu'au village du même nom. A ce dernier point le canal change de niveau par une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute; la surface de l'eau est alors de 3 mètres 66 centimètres au-dessus des marées ordinaires, et elle conserve cette

hauteur sur une distance de 9 milles (14,484^{m}), à l'extrémité de laquelle cette surface est abaissée au niveau de la marée dans la Chesapeake, par une écluse de 1 mètre 83 centimètres de chute. De cette troisième écluse au débouché du canal dans Back-Creek, il y a environ un demi-mille (804^{m}). Le débouché dans Back-Creek s'effectue par une écluse de garde, régulatrice des mouvemens de la marée de ce côté de la péninsule. Le développement général de ce tracé est de 14 milles (22,529^{m}). Le plateau qui sépare les eaux de la Delaware de celles de la Chesapeake, est traversé au moyen d'une grande tranchée ayant 23 mètres 30 centimètres dans sa plus grande profondeur, et seulement 7 mètres 31 centimètres de profondeur moyenne, sur une longueur de 3 milles trois quarts (6,033^{m}). On a profité de cette profondeur de tranchée sur le bief de partage, pour y jeter un pont en bois d'une seule arche, de près de 100 mètres de large, et de 27 mètres 43 centimètres au-dessus de la ligne d'eau; ce pont permet aux bâtimens de passer sans être forcés de baisser leur mâture, et il assure, par terre, la communication de la péninsule dans toute sa longueur.

Le profil de ce canal a été calculé pour que les bâtimens de mer tirant 2 mètres 28 centimètres d'eau, et du port de 300 tonneaux, pussent se croiser facilement : on a donné pour largeur à la ligne d'eau 18 mètres 29 centimètres, et au plafond, 10 mètres 97 centimètres; la profondeur d'eau est au moins de 2 mètres 44 centimètres; le chemin de halage a deux mètres 74 centimètres de large.

Les écluses ont 30 mètres 45 centimètres de longueur entre les portes, et 6 mètres 39 centimètres de largeur entre les bajoyers. Elles sont construites en granit, sur une fondation de pilotis.

Le canal a été revêtu en pierre sur toute sa longueur.

Il a coûté en son entier, et avec les frais imprévus de réparation pendant sa construction, près de onze millions de francs.

Ce canal a été commencé en 1824, et achevé en 1828; déjà, près

de ses débouchés sur la Delaware et sur la Chesapeake, s'élèvent des villes que les besoins du commerce ont fondées; celle près de la Delaware est la plus considérable, et promet de devenir un entrepôt important pour les marchandises consommées dans l'État même de la Delaware.

CHEMIN DE FER DE FRENCHTOWN A NEW-CASTLE.

Dans une direction presque parallèle au canal, entre Frenchtown et New-Castle, on a construit un chemin de fer dont le développement total est de 26 kilomètres, et ne diffère de la ligne droite comprise entre ces deux points extrêmes que de 768 mètres.

On a préparé le terrain suivant tout le développement de son tracé sur une largeur de 11 mètres, mais on n'y a encore établi qu'une seule voie. Celle-ci est construite en grande partie en bois; des longuerines en pin de Géorgie, ayant 15 centimètres d'écarrissage, sont établies dans toute la longueur; celles-ci reposent sur des transversines en chêne blanc qui ont 2 mètres 28 centimètres de longueur; 25 centimètres de largeur et 20 centimètres d'épaisseur; ces dernières portent sur des blocs en bois de hemlock (1) ayant 25 centimètres de largeur et 10 centimètres d'épaisseur, et qui sont assujétis dans des tranchées parallèles creusées au-dessous du niveau des transversines, et remplies ensuite de sable et de gravier. Les transversines sont espacées de 91 centimètres.

Des rails plates de 4 mètres 67 centimètres de longueur, 55 millimètres de largeur et 12 millimètres d'épaisseur, sont assujéties sur les longuerines de pin au moyen de douze clous qui passent à travers des trous de forme oblongue; les extrémités de ces rails s'appuient sur de petites plaques en fer, dont l'objet est de prévenir leur enfoncement dans le bois. Le fer, pour ce chemin, a été importé d'Angleterre.

(1) Hemlock spruce, *abies canadensis*, appelé par les habitans du Canada : *Perusse*.

Sur une distance d'environ 14 kilomètres et demi les fondations sont en blocs de granit ayant 50 centimètres de long et 30 centimètres carrés; les longuerines sont alors assujéties sur ceux-ci au moyen de genoux en fer maintenus par des chevilles en fer à leur extrémité. Ces dés en granit ont été posés dans des trous creusés à 91 centimètres d'intervalle, et remblayés de sable et de gravier au lieu de pierres concassées.

Sur tout le tracé de cette route les courbures n'ont pas moins de 3,000 mètres de rayon, et les pentes sont calculées de $\frac{1}{3500}$ à $\frac{1}{2000}$; près de Frenchtown, et sur une distance d'environ 255 mètres, un mouvement du terrain a nécessité une rampe au 176e.

Aux environs de New-Castle le chemin traverse deux marais, qui, ensemble, ont près de 400 mètres; la route est alors en remblais, et passe à 6 mètres au-dessus de la surface de ce marais.

Cette route se rattache à la grande ligne de communication entre les cités de Baltimore et de Philadelphie, et est parcourue par les voitures des entrepreneurs des messageries; elle offre aux voyageurs l'avantage de gagner deux heures sur le trajet entre ces deux grandes villes commerçantes.

La machine locomotive employée sur cette route est de la construction de M. Robert Stevenson, de New-Castle-sur-Tyne (Angleterre); elle peut remorquer 14 chariots portant 150 voyageurs, 5 tonnes de bagage, et 1,620 kilogrammes de fret, ou environ 20,000 kilogrammes; elle emploie une heure et vingt minutes à parcourir le trajet des 26 kilomètres, ce qui est une vitesse de 19 kilomètres et demi par heure.

Ce chemin aura coûté pour une double voie, tous frais inclus, environ 2,756,000 fr., ou 106 fr. le mètre courant.

SECTION II.

CANAL DE LA DELAWARE AU RARITON.

Carte générale. — PLANCHE I. Le canal de la Delaware au Rariton devra continuer la communication intérieure, parallèle à la côte qui s'étend de l'État du Maine à l'État de Géorgie; il ouvrira en outre des rapports directs entre les deux plus grandes villes commerciales de l'Union, Philadelphie et New-York; l'on voit donc que, sous le point de vue militaire comme sous celui du commerce, ce projet est d'une importance nationale. Aussi la commission des travaux publics fut-elle chargée d'examiner sur les lieux le tracé de ce canal projeté, et de fournir au pouvoir exécutif de l'État du New-Jersey, qui s'était proposé de réaliser le plan, tous les renseignemens nécessaires pour que le projet satisfît aux conditions du système général dont cette belle branche de navigation intérieure devait faire partie.

Tracé du canal.

Le canal de la Delaware au Rariton doit commencer près de Bordentown dans le Conwick's-Creek, tributaire de la Delaware; il traversera successivement l'Assunpick et la Millstone, et, entrant ensuite dans la vallée de Lawrence-Brooks, il descendra dans une direction plus à l'est, sur la rivière South, pour déboucher sur la rive droite du Rariton à un point de son cours où son chenal conserve une profondeur de 2 mètres 44 centimètres à 74 centimètres, jusqu'à son embouchure dans la baie de Amboy.

Le canal de la Delaware au Rariton est un canal à point de partage. Le terrain situé entre l'Assunpick et la Millstone en forme le bief supérieur, quoique le terrain compris entre la Millstone et les têtes de Lawrence-Brooks soit plus élevé.

Le canal devant déboucher dans le Conwick's-Creek, il sera nécessaire de creuser à la drague un chenal de 2 mètres 74 centimètres à travers la barre qui obstrue l'embouchure de ce Creek dans la Delaware; le même moyen servira à le maintenir ouvert. Du point où le canal doit entrer dans le Conwick's-Creek jusqu'à Bordentown, le canal suivra la rive gauche de ce Creek, qui offre une prairie dont le sol est plus élevé que la surface de l'eau dans la Delaware, et, par cela même, n'est jamais exposé au refoulement des glaces que la Delaware charrie pendant l'hiver. L'embouchure de ce Creek formant une grande anse, offrira dans tous les temps un port sûr aux bateaux et aux bâtimens à voiles destinés à naviguer dans ce canal.

Quant au sol au travers duquel ce canal devra être creusé, c'est en général une terre légère composée de sable et de gravier, ce qui obligera non seulement de donner une assez grande inclinaison aux bancs du canal, mais aussi de corroyer son fond et ses bancs, afin de se garantir des filtrations, surtout dans les endroits où le canal se trouve en remblais.

Indépendamment de la quantité d'eau indispensable pour subvenir au mouvement sur ce canal, il sera de première nécessité de pourvoir à un plus grand approvisionnement, pour couvrir toutes les pertes provenant des filtrations, de l'absorption et de l'évaporation sur un sol de cette nature.

Les rivières d'Assunpick, de Millstone et du Lawrence-Brooks pourront contribuer à former ces provisions d'eau; mais, pour plus grande sûreté, l'on devra amener les eaux de la Delaware même au moyen d'une rigole qui commencera aux rapides de cette rivière, au niveau du barrage qui est déjà construit, et dont l'élévation est de 27 mètres 43 centimètres au-dessus de la surface de l'eau dans la rivière près de Trenton, et de 8 mètres 53 centimètres à 8 mètres 84 centimètres au-dessus de la surface de l'eau dans le canal, au bief supérieur. Cette rigole pourrait

aussi alimenter une branche de canal destinée à ouvrir une communication entre la ville de Trenton et le canal même, près de son débouché dans Conwick's-Creek.

Quant aux dimensions à donner au canal, elles devraient être entièrement semblables à celles qui ont été adoptées pour le canal de jonction de la Chesapeake à la Delaware, afin de le rendre navigable pour les bâtimens de mer qui, venant de la Chesapeake, auraient traversé la péninsule de la Delaware, et seraient destinés pour New-York ou pour toute autre ville plus à l'est. C'est une des conditions les plus essentielles à l'existence du système proposé de navigation intérieure parallèle à la côte.

Ce n'est qu'en 1831 qu'a eu lieu le commencement d'exécution de ce canal. Son débouché dans la rivière du Rariton, au lieu d'être à l'embouchure de la rivière South, est immédiatement au-dessous de la ville de New-Brunswick, à un point du chenal où peuvent remonter les bâtimens tirant 2 mètres 28 centimètres d'eau. La largeur du canal, à sa ligne d'eau, a été portée à 22 mètres 86 centimètres; les écluses ont 30 mètres 48 centimètres de long sur 7 mètres 32 centimètres de large.

Au moyen de ce canal, les bâtimens côtiers, à voile, pourront se rendre de Philadelphie à New-York en vingt-quatre heures.

Depuis l'introduction des chemins de fer aux États-Unis, les Américains ont donné à ces voies de communication un développement qui n'a d'exemple dans aucun autre pays. Le même esprit entreprenant et national qui les caractérise leur a fait sentir l'importance de la rapidité des mouvemens dans les transactions sociales; aussi voit-on de jour en jour se multiplier sur ce vaste territoire les constructions de nouveaux chemins de fer. Toutes ces routes forment un système de lignes stratégiques, dont le premier ensemble a été proposé par la commission des travaux publics, lorsqu'elle s'occupait spécialement de la défense du pays.

Quelques uns des projets de travaux civils qu'elle a présentés, et qui, jusqu'à ce jour, sont restés sans exécution, se trouvent remplacés par des projets de chemins de fer, qui pourront, jusqu'à un certain point, satisfaire à quelques conditions du problème de défense nationale que s'était constamment proposé cette commission dans la rédaction de ses projets.

Ainsi, grâce au caractère national, ainsi qu'à la prévoyante énergie du grand peuple qui habite cette portion du nouveau continent, bientôt la république se trouvera fortifiée d'une double ceinture de communications parallèles à la frontière maritime, l'une de canaux, l'autre de routes en fer; celles-ci, pour compléter le système, seront rattachées entre elles par d'autres canaux et d'autres routes, le long desquels pourront se porter instantanément les forces nécessaires pour protéger les points qui, par leur importance militaire ou commerciale, seraient susceptibles d'attaque.

CHEMIN DE FER DE CAMDEN A AMBOY.

Carte générale. — Planche I. C'est dans l'ensemble de cet heureux système que vient prendre place le chemin de fer construit entre Camden et Amboy; son objet est d'ouvrir une communication directe entre Philadelphie et New-York. La distance entre ces deux dernières villes, qui, par la voie ordinaire, était de 97 milles (156 kilomètres), et que les voyageurs pouvaient parcourir en dix heures, n'est plus, par le chemin de fer, que de 84 milles (135 kilomètres), et peut être parcourue aujourd'hui en six ou sept heures.

Qu'on juge de l'immense avantage qui en résulte pour les relations du commerce entre ces deux grandes capitales!

Camden est une ville de New-Jersey située sur la rive gauche de la rivière de la Delaware, vis-à-vis de Philadelphie. Des bacs à vapeur forment une espèce de pont flottant entre ces deux villes.

Amboy est une autre ville du même État, située sur les bords de la baie d'Amboy, près de l'embouchure du Rariton. De cette dernière ville à New-York, il existe une navigation sûre et régulière pour les bateaux à vapeur; la distance n'est que de 23 milles (37 kilomètres), en suivant un canal naturel formé par l'île de Staten et l'État de New-Jersey.

Ce chemin de fer est tracé presque en ligne droite entre Camden et Amboy, et ses courbures n'ont jamais moins de 550 mètres de rayon; son développement général est de 61 milles (98 kilomètres).

La portion de Camden à Bordentown, qui a un développement de 34 milles et demi (55 kilomètres et demi), est presque de niveau, sa plus grande pente étant de $\frac{1}{244e}$; de Bordentown à Amboy, la distance est de 26 milles et demi (42 kilomètres et demi): sur cette distance, le tracé a été aussi favorable, excepté au point où la route traverse les rivières du Crosswick et de South, et aux approches d'Amboy; à ce dernier point la pente est de $\frac{1}{117e}$.

Cette route est à double voie et calculée pour les machines locomotives. Les rails sont saillantes; elles ont 4 mètres 88 centimètres de longueur; 54 millimètres d'épaisseur à l'extérieur, et 84 millimètres d'épaisseur à la base, sur 89 millimètres de profondeur; la partie la plus étroite des rails est de 13 millimètres. Ces rails pèsent 94 kilogrammes 76 centigrammes, ce qui équivaut à 19 kilogrammes 42 centigrammes par mètre.

Les rails sont assujéties au moyen de crampons rivés aux extrémités de chacune; l'on ne s'est point servi de chaises; l'on a fait reposer immédiatement les rails sur les dés, en ayant soin d'empêcher le contact des rails sur les dés par de très minces tasseaux de bois: cette précaution a pour objet d'empêcher l'effet du choc que peut produire le mouvement rapide d'un chariot sur ces rails.

Les rails sont maintenues latéralement par des chevilles en fer chas-

sées de force dans des trous pratiqués dans les dés, et dans lesquels on a préalablement placé des coins de bois.

Ce chemin est desservi, dans ce moment, par des chevaux et par trois machines locomotives; la dernière placée sur cette route est de la construction de M. R.-L. Stevens, et a reçu de ce savant propriétaire d'usines de très grands perfectionnemens. Cette machine peut remorquer un convoi de chariots chargés de voyageurs, à raison de 25 milles (40 kilomètres) par heure: c'est du moins ce qu'a donné le résultat des expériences faites sur la portion entre Bordentown et Hightstown, dont la distance de 13 milles, environ 21 kilomètres, a été parcourue en treize minutes, la machine n'ayant pas été poussée au plus haut degré de sa force.

Il a été observé aussi que dans son passage sur des courbures il n'y avait aucune diminution dans la vitesse, et que l'action de la machine était alors au taux de 40 milles (64 kilomètres) à l'heure.

C'est dans le but de vaincre cette résistance des courbures, ou, en d'autres termes, de suppléer aux pertes de forces occasionées par les coudes sur les chemins de fer, que consiste un des perfectionnemens de M. Stevens; le second permet presque de doubler la capacité de la chaudière pour la production de la vapeur; la preuve de ce dernier résultat a été donnée par le fait que, tandis que la machine ne perdait rien de sa vitesse en passant le long des courbures, elle a dû laisser échapper le surplus de vapeur produit.

Pendant le trajet de cette nouvelle machine on s'est servi en partie de charbon anthracite, circonstance qui donne à espérer qu'on pourra employer entièrement ce combustible sur toute cette ligne.

On se propose de placer très prochainement sur cette route dix machines locomotives, ce qui ferait alors abandonner tout-à-fait la force des chevaux comme moteur.

Les dépenses totales, y compris tous les frais d'achat de terrains, de

bateaux à vapeur, de machines locomotives, de chariots, et constructions de quais, s'élèvent à 1,466,375 dollars, ou près de 8 millions de francs.

CHEMIN DE FER DE PHILADELPHIE A TRENTON.

Carte générale. — Planche I. Le chemin de fer projeté entre Philadelphie et Trenton, ville située à la tête de la navigation à voile de la Delaware, et capitale de l'État de New-Jersey, fait aussi partie du système de double communication que nous avons déjà signalé au lecteur comme s'exécutant le long du littoral depuis Boston jusqu'à la Nouvelle-Orléans. Ce chemin est commencé, et même très avancé dans son exécution : il fournit un des nombreux exemples de la concurrence avantageuse que peut supporter ce nouveau genre de communication avec ses deux rivaux les canaux et les rivières navigables.

De Philadelphie à Trenton la distance par la navigation de la Delaware est de 40 milles environ; par l'ancienne route de terre passant par Bristol, 30 milles; par le chemin de fer, 27 ½ milles seulement, ou 44 kilomètres : trajet que l'on pourra parcourir en une heure et demie.

Ce chemin est tracé immédiatement sur la rive droite de la Delaware, et sur une assez grande distance se trouve parallèle à son cours et à la direction d'un canal ouvert de Bristol à Easton. (Ce canal, dont l'objet est d'alimenter Philadelphie des houilles du Leghigh, a 59 milles de développement (environ 95 kilomètres).

On se propose d'établir ce chemin à double voie; mais afin d'obtenir un résultat plus prompt et plus économique, on s'est borné, dans le premier moment, à faire reposer des rails plates en fer sur des supports en bois; ce qui fera monter toutes les dépenses de constructions, tous frais inclus, à 2,000,168 fr.

Les sources de revenu ont été fondées sur les renseignemens et calculs suivans :

D'après des enquêtes faites à l'administration des voitures publiques dites *Lignes de l'Union et des citoyens*, on s'est assuré que le revenu provenant des voyageurs, sur une portion seulement de toute la ligne de Philadelphie à New-York, se montait, par an, à près de. . . . . 574,520 fr.

On a supposé que de cette somme il pourrait en revenir au chemin de fer environ. . . . . 178,860 fr.

Que le transport de la malle-poste rapporterait. . 57,940

Que le transport de marchandises et de voyageurs provenant de divers points intermédiaires, et ayant des rapports avec l'intérieur, donnerait. 192,326

Total des produits . . . . . 429,126 fr. 429,126 fr.

Dépenses.

Achat de machines locomotives et de chariots, évalué à 81,300 fr., dont l'intérêt à 20 p. 100 est de. . . 16,260 fr.

Frais de transport, estimés à 108 fr. 40 c. par jour. 39,566

— d'administration et d'entretien. 27,100

Intérêt du capital à 6 p. 100 (2,168,000). 130,080

Total des dépenses. . . . . 213,006 fr. 213,006 fr.

Revenu net. . . . . 216,120 fr.

représentant un intérêt de 10 p. 100 sur le capital.

Lors de l'entier achèvement du chemin de fer de Philadelphie à Trenton, la même compagnie se propose de continuer cette ligne de communication, à travers l'État de New-Jersey, sur New-Brunswick, ville commerçante du même État, située à la tête de la navigation à voile du Rariton, au moyen d'une route ordinaire qui a 20 milles de longueur, mais appropriée à l'usage des machines locomotives. Le privilége d'établir un chemin de fer à travers l'État ayant été réservé, par un acte de la législature, à la compagnie du chemin de fer de Camden à Amboy, avec la restriction (prévue par un acte additionnel) de construire un embranchement sur New-Brunswick, à partir du village de Spotswood

ou d'un point ouest de ce village, aussitôt que le chemin de fer projeté de New-Brunswick au Hudson serait terminé.

Nous reproduirons donc ici quelques détails sur ce dernier projet :

CHEMIN DE FER DE NEW-BRUNSWICK A NEW-YORK.

Carte générale. — PLANCHE I. Ainsi que nous venons de l'indiquer, le chemin de fer de New-Brunswick au fleuve Hudson a pour objet de continuer la ligne de communication par terre entre les deux plus grandes villes commerçantes de l'Union sur l'Atlantique, et par conséquent d'en assurer les relations en moins de sept heures dans tous les temps; et, sous ce rapport, il est à propos de remarquer quel accroissement d'importance il en résultera pour chacune d'elles, car, jusqu'à ce jour, la première, Philadelphie, dont la population, y compris le comté du même nom, s'élève à 188,797 âmes, est principalement manufacturière, et n'exporte que des produits territoriaux : la seconde, New-York, dont la population s'élève à 202,589 âmes, est entièrement commerçante, c'est-à-dire chargée en même temps d'exportations et d'importations pour une grande partie du territoire de l'Union. Ainsi, faciliter au plus haut degré les relations entre ces deux villes, c'est réunir en un foyer commun deux grands centres d'activité commerciale, et par suite leur faire participer des avantages dont chacune jouissait jusqu'ici exclusivement.

Ce chemin a 30 milles de développement (48$^{\text{kilom.}}$), et deux courbures seulement, qui n'ont pas moins de 304 mètres de rayon; le reste est formé de lignes droites.

Le point de départ est New-Brunswick; la direction Rahway, — Elisabeth-Town, — Newark, et Jersey-Cité son point d'arrêt sur les bords du Hudson, vis-à-vis de New-York. Il doit être à double voie, et desservi par des machines locomotives; à cet effet ses plus grandes pentes

sont de $\frac{1}{2000}$, ce qui permettra de faire le trajet en moins d'une heure et demie.

Du point de départ sur les bords du Hudson, au pied ouest de la colline de Bergen, la route est construite aux frais communs de la compagnie du chemin de fer de Paterson au Hudson, et de celle de New-Brunswick au Hudson; la première payant les $\frac{3}{50}$, la seconde les $\frac{2}{50}$ des dépenses, et chaque compagnie devant avoir l'usage libre de cette portion de route, sans être tenue de s'en rendre compte l'une à l'autre; les frais d'entretien, néanmoins, restant à la charge de chacune, dans la proportion de leurs premières dépenses respectives.

Les dépenses de construction ont été évaluées ainsi qu'il suit :

Pour les terrassemens sur toute la route, de Newark à New-Brunswick, pour une double voie, et la construction d'une simple voie avec des retraites pour le passage des voitures allant en direction inverse.	1,406,587 fr.
Pour la portion des mêmes dépenses, depuis le Hudson jusqu'à Newark, revenant à la compagnie du New-Brunswick	1,282,876
Les ponts sur la Passaic et la Hackensack, construits d'après le modèle de M. *Town* (*Voyez*, pour la description de ces ponts, la note qui se trouve à la fin de ce chapitre), sur des piles en pilotis. . .	271,000
Pont, avec piles en pierre, sur le Rariton	216,800
Achat de machines locomotives, matériel de transport, construction de magasins, maisons d'agens, etc	719,239
Total des dépenses des frais de construction. . .	3,896,502 fr.

ou environ quatre millions de francs.

Produits de la route.

D'abord sur la portion de route de Newark à New-York, égale à 8 milles, ou à 12,872 mètres, parcourus en vingt minutes sur le chemin de fer, et en une heure par les voitures sur la route ordinaire.

On a évalué le nombre des voyageurs entre ces deux points à 200 allant, et à autant revenant, ou à 400 voyageurs par jour, les dimanches exceptés; ceux-ci paient à raison

de 2 fr. 38 c. par personne, sans y comprendre le péage du bac sur le Hudson; sur le chemin de fer ils ne paieront que 1 fr. 35 c. Ces 400 voyageurs produiront donc pour 313 jours 169,000

Le péage du pont de Newark est estimé à. 47,425

Le transport de la malle-poste rapporte. 28,487

On estime que le transport des marchandises par terre est de 11,825 tonnes, qui coûtent de 16 à 20 fr. la tonne. Sur le chemin de fer ce transport se fera à raison de 5 fr. 42 c. le tonneau. Ces 11,825 tonnes rapporteront donc. 64,091

Le transport par bâtimens à voiles ou sloops est estimé à 69,120 tonnes, et coûte de 2 à 10 fr. la tonne. Il en reviendra au chemin de fer un quart, qui, à raison de 5 fr. 42 c., produira. 93,115

Le transport par bateaux à vapeur est estimé à 15,000 tonnes, et coûte 10 à 30 fr. la tonne. La moitié probablement reviendra au chemin de fer, qui, à raison de 5 fr. 42 c. la tonne, donnera 4,065

Secondement, entre Elisabethtown et New-York, dont la distance est de 16 milles parcourus en moins d'une heure sur le chemin de fer, et une heure et demie par les moyens ordinaires.

On a évalué le nombre des voyageurs sur cette route, par jour, à 300, sans y comprendre ceux qui se rendent de Rahway. Ces voyageurs paient aujourd'hui pour le trajet à raison de 2 fr.; sur le chemin de fer le prix sera le même. On estime donc que la moitié, ou 160 par jour, rapportera, pour 313 jours, à raison de 2 fr.. . . 101,779

Le commerce d'Elisabethtown avec New-York est représenté par 19,750 tonnes, dont on estime qu'un quart prendra la voie du chemin de fer, ou 4,937 ½ tonnes, qui, à raison de 6 fr. 77 c., produiront. . 33,452

Troisièmement, le transport d'environ 40 voyageurs de Rahway à New-York, à raison de 2 fr. 38 c. par voyageur, pour 313 jours, produit 29,858

Le transport de 3,333 tonnes de marchandises, à raison de 7 fr. 20 c. par tonneau, produit 23,997

Quatrièmement, on a calculé que de New-Brunswick à New-York il y avait environ 400 voyageurs par jour, dont la moitié, 200, on

A reporter. . . . . 595,269 fr.

Report.	595,269 fr.
présume, suivront la route du chemin de fer, et à raison de 313 jours, à 2 fr. 70 c. par personne, rapporteront.	169,646
Le transport des marchandises, par an, entre ces deux villes, se monte à 36,000 tonnes, dont un quart prendra la direction du chemin de fer, et, à raison de 6 fr. 13 c. le tonneau, produira.	73,170
Total des produits.	838,085 fr.
Les frais de transport des marchandises et des voyageurs, ainsi que les frais d'administration et d'entretien, sont évalués à.	193,168
Revenu net.	644,917 fr.

Représentant un intérêt de 16 p. 100.

Ces évaluations sont le résultat de renseignemens pris sur les lieux au moment où l'on commençait l'exécution de cette nouvelle voie de fer; que ne doit-on pas attendre de l'influence de cette plus grande valeur donnée au temps en diminuant ainsi les distances et rapprochant les producteurs des consommateurs, lorsqu'on voit que, par l'amélioration seule des moyens ordinaires de transport, le village de Newark, par exemple, qui comptait, il y a dix ans, à peine 5,000 âmes, a aujourd'hui près de 11,000 habitans, et que l'accroissement des affaires a suivi une proportion encore plus rapide : celles-ci ayant doublé, dans les cinq dernières années, par l'industrie manufacturière qui s'y est développée!

Nous avons pensé qu'on retrouverait avec intérêt les détails de la loi de l'État de New-Jersey sur la concession du chemin de fer projeté entre New-Brunswick et New-York, que nous venons de décrire comme étant en pleine activité d'exécution; et nous reproduisons ici ce document comme modèle des différentes clauses ordinairement exigées par les législatures de la part des concessionnaires de toute entreprise d'utilité publique.

LOI SUR LA CONCESSION DU CHEMIN DE FER DE NEW-BRUNSWICK A NEW-YORK.

Les cinq premiers articles de cette loi ont rapport :

1° Au nom sous lequel la compagnie doit être connue;

2° Au montant du capital souscrit que doit représenter la compagnie pour pouvoir commencer ses opérations. Ce capital était fixé à au moins quatre millions, avec faculté de le doubler au besoin, et les actions étaient de 271 francs (50 dollars);

3° Aux noms des commissaires autorisés à recevoir les souscriptions, et la désignation des lieux où on pourra souscrire;

4° Au nombre des directeurs, et à leur mode d'élection;

5° Enfin, au pouvoir accordé aux directeurs, de demander le versement de 10 p. 100 sur chaque action, de nommer leur président, des ingénieurs, un trésorier, un secrétaire, etc., etc.

L'article VI autorise les études d'un avant-projet, le tracé final, la construction et la réparation du chemin sur une largeur de 20 mètres au plus; et avec autant de voies qu'il sera jugé convenable, à partir d'un point, dans la ville de New-Brunswick, convenu entre les concessionnaires et les autorités municipales, le tracé de la route devant prendre pour direction les villages de Rahway, Woodbridge, à un demi-mille au plus (800 mètres) du marché d'Elisabethtown, suivre le terrain le plus favorable sur Newark, et de là passer près ou au sud des ponts, sur la Hackensack et la Passaic, traversant alors la colline de Bergen, au sud de la route existante (*Turn-Pike*), pour déboucher sur le Hudson, vis-à-vis de New-York, à un point qui ne sera pas éloigné de moins de 15 mètres de la laisse de haute-mer.

Le même article autorise en outre la compagnie à construire un embranchement sur l'un des points où sont établis des bacs, vis-à-vis de New-York, celui-ci devant se rattacher à la ligne principale, au moins à 90 mètres de la rivière Hackensack, dans le cas où elle la traverserait

à environ 90 mètres du pont existant; dans le cas contraire, cet embranchement devra faire sa jonction au point le plus favorable à l'ouest de la rivière, pour que les bacs puissent maintenir une communication aussi facile avec Newark. Dans le cas où la compagnie n'exécuterait pas cet embranchement dans le même temps que la ligne principale de Newark au Hudson sera terminée, le propriétaire du bac pourra alors l'exécuter à ses frais et aux mêmes conditions qui sont imposées à la compagnie. La compagnie est, de plus, autorisée à faire passer sa route sur les terres qu'elle jugera convenables, et à prendre possession des terrains nécessaires à cette location; dans le cas où les propriétaires des terres et la compagnie ne pourraient pas arriver à un arrangement à l'amiable, l'une des parties peut, aux frais de la compagnie, en référer à un des juges de la cour suprême, et obtenir que trois commissaires, choisis dans le comté même où se trouvent lesdites terres, soient nommés comme arbitres des dommages soufferts par le propriétaire, par la présence du chemin, ainsi qu'en raison des clôtures enlevées et à refaire : si le propriétaire n'était pas satisfait de cette estimation, il peut en appeler au tribunal de première instance, et faire estimer de nouveau les dommages par un jury; mais il ne peut obtenir de dépens que dans le cas où il lui serait alloué plus que par la première estimation.

L'article VII donne pouvoir à la compagnie de construire des ponts, des ponts à bascule, des embranchemens, etc.; de prendre des matériaux pour leur construction le long de leur ligne, mais les soumet à une évaluation déterminée, comme dans le cas des terres.

L'article VIII autorise la compagnie à régler le temps et le mode du transport des marchandises et des voyageurs, la forme et l'espèce de chariots, le tarif de péage et son mode de perception, qui, toutefois, ne devra pas dépasser les prix suivans : 1° pour les voitures à vide, ne pesant pas plus d'un tonneau, 11 centimes par mille; 2° pour les voitures pesant plus d'un tonneau, et moins de deux, 21 centimes; 3° au-

dessus de trois tonneaux, 43 centimes, et 32 centimes par tonneau en plus de marchandises, et 16 centimes par voyageur, par mille; pourvu, néanmoins, que toute voiture d'un fermier de l'État de New-Jersey, chargée de ses propres produits, et ne pesant pas plus d'un tonneau, et les produits 453 kilogrammes, ne soit pas plus imposée que les voitures vides. La compagnie a aussi la faculté de construire des embranchemens sur les points de la Passaic, où sont établis des bacs, qui ne se trouvent pas au nord du village de Belleville, et sur un point quelconque de l'arrondissement de Newark.

L'article IX oblige la compagnie à commencer ses travaux près de Jersey-Cité et de New-Brunswick, dans le délai de deux ans, et à avoir complété sa route en cinq ans, sous peine d'annulation de l'acte de concession.

L'article X autorise la compagnie à acheter les droits et priviléges de toute compagnie de routes ou ponts, existant sur sa direction. Il conserve pour l'Etat, ou les propriétaires de la route de Newark, le droit, dans un délai de deux ans, à courir de l'ouverture des livres de souscriptions, soit de prendre un nombre équivalent d'actions, au prix courant, lors de la signature du contrat de rétrocession, soit de céder le même nombre d'actions à la compagnie, au taux fixé par le chancelier de l'État en cas de désaccord. Bien entendu, néanmoins, que la route existant de Newark, ainsi que les ponts sur le Rariton, la Passaic et la Hackensack, resteront libres pour le public, et sans aucune entrave.

L'article XI donne le pouvoir à la compagnie de construire des écluses d'assèchement et des digues, pour préserver des inondations les marais salans à travers lesquels passe la route.

L'article XII donne le droit à la compagnie de faire passer la route à travers les routes existantes ou sur les rivières, sans nuire, néanmoins, à leur utilité publique; dans le cas où la rivière traversée est navigable pour les bâtimens à voile, la compagnie est tenue de conserver dans

son pont viaduc un passage libre et mobile de 9 mètres d'ouverture au moins, d'y entretenir une lumière toute la nuit, et d'ouvrir le pont toutes les fois qu'il sera nécessaire, sous peine de 54 francs d'amende (10 dollars) pour chaque contravention.

L'article XIII autorise la compagnie à construire ou à acheter des voitures pour le transport des voyageurs, ainsi que des marchandises; mais elle ne pourra exiger plus de 43 c. par mille pour chaque voyageur ou tonneau de marchandises, ni plus de 6 fr. 77 c. pour le transport des voyageurs de New-York à New-Brunswick.

L'article XIV donne pouvoir à la compagnie de conserver des terrains aux deux extrémités de la route n'excédant pas 1 hectare 20 centiares à chaque point, et d'y élever des magasins, hangars, écuries, etc., et de construire sur les rivières de Hackensack et de la Passaic les ponts et les quais nécessaires à l'entière jouissance de tous les avantages réservés à la compagnie par cet acte.

L'article XV prévoit le cas où on aurait avec malveillance causé quelques dommages à la route, aux établissemens ou aux machines de la compagnie, et condamne le délinquant à payer trois fois le montant des dégâts.

Les articles XVI et XVII conservent à l'État de New-Jersey le droit d'acheter le chemin après l'expiration de la chartre, à un prix déterminé d'après le mode prévu dans ces articles.

L'article XVIII impose une taxe annuelle de $\frac{1}{4}$ p. 100 sur le capital payé, et exempte la route de toute autre taxe; mais si la route venait à être continuée à travers l'État, il serait alors prélevé un droit de passage sur toute cette route qui ne s'élèverait pas à plus de 43 c. par chaque voyageur, et de 65 c. sur chaque tonneau de marchandises.

L'article XIX donne le pouvoir aux directeurs de convoquer des assemblées spéciales des actionnaires, pour toutes les affaires de la compagnie, quand ils le jugeront expédient.

L'article XX exige que la compagnie construise des ponts ou des passages, toutes les fois que le chemin de fer traverse une route publique ou une ferme.

L'article XXI réserve le droit à l'État de New-Jersey de souscrire pour un quart du capital.

L'article XXII sanctionne ce projet de loi et le constitue acte public.

L'article XXIII restreint l'emploi des fonds de la compagnie à l'usage spécifié dans cet acte.

SECTION III.

CANAL MORRIS.

Planche IV. Le canal Morris met en communication la rivière de la Delaware avec la Passaic, et par conséquent avec le Hudson. Le but de ce canal est presque entièrement commercial; il doit approvisionner la ville de New-York de charbon de terre, et la ville manufacturière de Paterson des matériaux bruts importés par le port de New-York. En outre, ce canal traverse les districts de l'État de New-Jersey, les plus riches en mines de fer et de cuivre. Le revenu probable de ce canal a déterminé l'adoption du projet qui fut soumis à l'examen de la *commission des améliorations intérieures*, et dont je vais présenter l'analyse.

Le canal Morris commence sur la rive gauche de la rivière de la Delaware, vis-à-vis de Easton en Pennsylvanie, ou plutôt vis-à-vis du confluent de la rivière du Lehigh, sur laquelle se trouvent des mines inépuisables de charbon de terre dit anthracite; il suit le côté nord de la vallée du Pohatcung, et le même côté dans la vallée du Musconetcong, jusqu'au village de Stanhope; il traverse cette dernière rivière, et remonte dans la direction de Brookland, près du lac Hopatkung; ce lac forme le point de partage du canal Morris; il doit servir à alimenter les

divisions à l'est et à l'ouest du bief de partage. Le canal descend ensuite sur le côté méridional de la vallée du Rockway, qu'il traverse à deux milles environ de son confluent avec la Passaic : un mille et demi plus loin il traverse la Passaic, et, en suivant une ligne droite de ce point aux Petites-Chutes de la même rivière, il arrive à Paterson; de Paterson il prend une direction sud vers le village de Aquacknock, et débouche alors dans la Passaic. De ce débouché à New-York la navigation est à voile, et favorisée par la marée.

La longueur totale du canal Morris est de 90 milles et demi ($14^{\text{kilom}}\frac{1}{2}$) ou environ 32 lieues et demie : la somme totale des pentes et contre-pentes est de 501 mètres 9 centimètres, dont 74 mètres 37 centimètres sont franchis au moyen d'écluses, et 426 mètres 72 centimètres par des plans inclinés. Si pour franchir une si grande élévation on eût adopté le moyen seul des écluses à raison de 2 mètres 44 centimètres de chute par écluse, l'on eût été obligé d'avoir 205 écluses, nombre très considérable et beaucoup plus grand que sur aucun autre canal : car le canal de Languedoc n'a que 150 milles (241^{kilom}) de développement et 101 écluses, et le grand canal de New-York 360 milles (579^{kilom}) de longueur, et 60 écluses seulement.

Le pays à la fois élevé et très montueux que le tracé du canal devait traverser entre Easton et Newark, a déterminé la préférence que l'on a donnée à ce système combiné de plans inclinés et d'écluses; et c'est sur l'adoption de cette idée qu'ont été dirigés les levés qui ont servi à établir le tracé définitif de ce canal. En effet, non seulement l'adoption exclusive d'un système d'écluses, pour franchir une si grande différence de niveau, eût occasioné des dépenses qui auraient dépassé les moyens des capitalistes intéressés au succès de cette vaste entreprise; mais en même temps la consommation d'eau pour un si grand nombre d'écluses, nécessairement très rapprochées les unes des autres, aurait été beaucoup plus forte que celle à laquelle pouvaient subvenir les ressources

naturelles du pays ; si on ajoute la longueur du temps nécessaire pour passer ces écluses, on pourra apprécier de quelle utilité, dans une pareille localité, a été l'adoption du système combiné d'écluses et de plans inclinés.

Ce système de plans inclinés, tel qu'il a été adopté et mis en exécution sur le canal Morris, a été proposé par M. James Renwick, savant distingué de l'État de New-York, d'après les recherches qu'il avait faites sur des moyens semblables employés en Angleterre sur le canal du Duc-de-Bridgewater, et en France sur le canal du Creuzot. Il consiste : 1° en plans inclinés ayant 4 de base sur 1 de hauteur, et franchissant à la fois une élévation de 100 pieds anglais (30^{m} 48^{c}) ; ces plans inclinés sont, dans leur construction, semblables à ceux que l'on emploie avec tant d'avantages sur les chemins de fer ; 2° en deux écluses mobiles, en bois, montée sur une plate-forme triangulaire, de manière à conserver toujours une position horizontale ; ces plates-formes roulent, comme un chariot, sur 8 petites roues en fer. Chaque sas mobile est de 50 pieds de longueur (15^{m}), a trois pieds en profondeur (91^{c}), et 9 pieds en largeur (2^{m} 75^{c}), et contient 45 tonneaux d'eau. Ce sas mobile, avec sa plate-forme triangulaire montée sur ses 8 roues, peut peser à peu près 15 tonneaux, en tout 60 tonneaux, ou 6,094 kilogrammes.

Chaque chariot est muni de deux câbles en fer, dont un seulement, en cas d'accidens, suffirait pour maintenir la charge le long du plan incliné. Ces câbles sont assujétis de manière qu'en diminuant la quantité respective d'eau dans l'un ou l'autre des sas, la machine soit mise en mouvement ; les câbles se roulent autour de treuils placés l'un en amont, l'autre en aval du plan incliné. Ces chariots sont en outre armés de cliquets ou freins, qui permettent d'en régler le mouvement dans leur marche descendante, ainsi que de maintenir le sas plus fermement uni aux portes éclusées des biefs supérieurs ou inférieurs, lors du passage d'un bateau du canal dans l'un des sas, ou *vice versâ.*

Les bateaux employés sur ce canal sont de 25 tonneaux, chargement qui a été reconnu le plus avantageux pour le tirage d'un cheval. D'après cette donnée, les dimensions suivantes ont été adoptées pour le profil du canal : le fond a 4 mètres 27 centimètres de large; les côtés ont une inclinaison de 2 sur 1 ; la profondeur d'eau est d'au moins 1 mètre 22 centimètres, ce qui donne pour ligne d'eau 9 mètres 15 centimètres, et laisse assez d'espace pour que deux bateaux puissent se croiser. Le chemin de halage est élevé de 46 centimètres au-dessus de la ligne d'eau; il a 2 mètres 44 centimètres de large ; ses talus extérieurs sont à 45°.

Les écluses ont 2 mètres 74 centimètres de large, 19 mètres 51 centimètres de long, et 2 mètres 44 centimètres de chute.

Les dépenses de construction ont été établies ainsi qu'il suit :

1° Les plans inclinés, pour 426 mètres 72 centimètres, ont coûté, à raison de 3,199 fr. 97 c. le mètre d'élévation, y compris les sas mobiles, chariots, chaînes, etc.	1,365,491 fr.	20 c.
2° Les écluses pour 74 mètres 27 centimètres, à raison de 7,143 fr. 84 c. le mètre d'élévation.	530,573	
3° Le lit du canal, les aqueducs, ponts, etc.	2,491,595	68
Total des dépenses de construction pour tout le canal.	4,387,659 fr.	88 c.

Ce canal a été livré au public en 1831. Dans cette première année, la navigation a été interrompue plusieurs fois, tant à cause de crevasses ou pertes d'eau qui se sont faites au travers de ses berges en remblais, que par la rupture des chaînes de manufacture américaine; celles-ci ont été remplacées par des chaînes anglaises; depuis lors il n'y a plus eu de pareils accidens.

Le trajet d'un bateau de Easton à Newark, et en retour sur Easton, s'accomplit en six jours.

Le canal Morris a produit pendant la première année de navigation, 47,918 fr.

CHEMIN DE FER DE PATERSON A LA RIVIÈRE HUDSON.

Planche IV. Le canal Morris avait beaucoup contribué à faciliter les moyens de transport entre Paterson et New-York, en rattachant cette première ville à la navigation à voile qui existe entre Newark et la rivière Hudson; mais le développement remarquable de l'industrie sur le point de Paterson (1), où une population de 9,000 habitans se livrait presque exclusivement à des travaux manufacturiers, détermina des capitalistes à ouvrir une voie plus directe entre Paterson et New-York, et fit projeter un chemin de fer pour le transport des marchandises et des voyageurs.

Ce chemin, dans sa direction de l'ouest à l'est, a été tracé presque en droite ligne de Paterson à la colline de Berry; il traverse les collines de Berry et Bergen par de grandes tranchées, et vient déboucher sur les bords du Hudson à la ville de Jersey, et par une branche à Hoboken-Ferry, vis-à-vis de New-York. Sa longueur totale, par la direction sur la ville de Jersey, est de 16 milles $\frac{1}{8}$e, environ 26 kilomètres, et seulement 468 mètres plus long qu'une ligne droite entre ces deux points extrêmes.

Cette route est calculée pour être servie par des machines locomotives; elle a d'abord été construite à une voie, mais les travaux ont été dirigés de manière à ce que l'on pût l'établir à deux voies lorsque cela serait désirable. Dans la construction de cette route on a employé le système suivant pour traverser les terrains marécageux, qui forment une grande partie de sa longueur totale : on a creusé, sur deux lignes parallèles, des trous distans de 91 centimètres de centre en centre : ces trous ont de 75 à 91 cent. de profondeur, et 45 cent. de côté; on les a remplis de pierres cassées comme pour une route à la Mac-Adam, et on les a for-

(1) Les avantages de localité de la ville de Paterson pour l'industrie manufacturière sont si grands, que sa population a presque doublé en huit ans.

tement tassées ; sur ces plate-formes ou fondations artificielles on a posé des traversines de bois de cèdre et d'acacia, et sur ces dernières, à angle droit, des longuerines de pin de 15 centimètres sur 20 centimètres ; sur celles-ci sont assujéties les rails qui ont 2 centimètres d'épaisseur sur 7 centimètres de large.

Le passage des rivières de la Passaic et de Hackensack, toutes deux navigables pour les bâtimens à voile, doit s'effectuer par des ponts viaducs qui n'interrompront point la navigation : à cet effet, la partie de ces ponts qui doit laisser un libre passage aux bâtimens, au lieu de s'élever, comme dans les ponts ordinaires, sera susceptible de recevoir deux mouvemens : l'un d'abaissement, l'autre horizontal, de manière à dégager les parties qui forment la voie des rails, et à ouvrir un espace suffisant pour un bâtiment.

Ce chemin de fer fut commencé en 1831 ; et dans le cours de cette année les 5 premiers milles (8 kilomètres), de Paterson à Aquakanack, furent livrés au public.

Les dépenses de construction de ce chemin de fer ont été estimées à 361,318 dollars, 1,958,343 fr., ou à 75 fr. 50 cent. le mètre courant, et à 88 fr. le mètre courant tous frais inclus.

Voici les calculs sur lesquels a été basé le succès de cette entreprise :

Les frais de transport des marchandises de Paterson à New-York, par les routes ordinaires et la navigation, sont évalués, terme moyen, à 13 fr. 55 c. ; par le chemin de fer ils seront de 5 fr. 42 c. Ce transport est représenté par un tonnage annuel de 15,650 tonneaux, qui, à raison de 5 fr. 42 c. le tonneau, produisent.	84,823 fr.
On calcule que le nombre de voyageurs, dans ce moment, est de 86 par jour ; quand ce chemin sera en pleine activité, ce nombre augmentera du double ; on aura donc 172 voyageurs par jour, qui, à raison de 4 fr. 06 c., produisent par an.	255,309
Total des produits.	340,132 fr.

Frais de transport, par an.

Les frais d'entretien d'une machine locomotive sont évalués à 86 fr. 71 cent. par jour, d'après le détail suivant :

Mécanicien	10 fr.	84 c.
Son aide	8	13
Anthracite, 1000 k., consommé en dix heures	43	36
Graissage (huile)	2	71
Réparations	13	55
Intérêt du prix de la machine	4	06
Dépenses imprévues	4	06
Total	86 fr.	71 c.

On a donc pour les frais d'entretien de la machine par an, à raison de 86 fr. 71 c. par jour . . . . . 31,653 fr.

Salaire des employés de la compagnie	10,840
Un conducteur à 106 fr. 84 c. par jour	3,956
Un facteur à chaque extrémité de la route, à 2,710 fr.	5,420
Huit ouvriers à 1,355 fr.	10,840
Entretien de la route	20,325
Total des dépenses	83,034 fr.

Récapitulation.

Total des produits	340,132 fr.
Total des dépenses	83,034
Revenu net	257,098 fr.

Représentant un intérêt de plus de 11 p. 100 sur les frais de construction.

Dans l'évaluation des frais d'entretien de la route, qui s'élèvent à 20,325 fr., on a admis que les appuis, qui tous sont de cèdre rouge et d'acacia, pourront durer vingt ans; que les supports des rails, qui sont en pin de Géorgie, dureront neuf ans; que les pilotis et piles des ponts, tous en chêne blanc, dureront douze ans; et que la charpente même

du pont, en pin blanc, durera vingt ans; en un mot, qu'à ces différentes époques tous les matériaux nécessiteront respectivement d'être remplacés.

NOTE.

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CONSTRUCTION EN BOIS SUIVI PAR M. J. TOWN, DANS L'EXÉCUTION DE SES PONTS.

M. Town s'est proposé, dans le mode de construction qu'il a adopté, et que j'ai vu mis en pratique sur plusieurs rivières des États-Unis, de résoudre la question suivante : Trouver une combinaison au moyen de laquelle, en diminuant la quantité des matériaux, et réduisant autant que possible la dépense, il pourrait exécuter un pont en bois, d'une ouverture praticable quelconque entre deux piles, ou points d'appui, qui fût le plus solide, le plus durable, et aussi le plus susceptible d'une réparation facile.

Le moyen dont il s'est servi est à la fois simple et ingénieux, et surtout d'une heureuse application aux chemins de fer et au passage des rivières qui débordent. La figure 1, planche X, donne une vue générale de ce pont, dont les détails de construction sont exposés ci-dessous.

La figure 2, planche X, représente l'élévation d'une des fermes à la Philibert de Lorme; elles sont composées de planches en sapin de $0^{m}076$ à $0^{m}088$ d'épaisseur, et de $0^{m}28$ de largeur, sur environ 3^{m} de longueur. Une, ou deux, ou trois de ces fermes, placées verticalement sur des piles, suffisent pour assurer tout l'appui nécessaire au pont; leur hauteur doit être proportionnée à l'ouverture entre les piles ou travées, et égale au dixième de cette largeur.

Ces fermes sont rattachées à leur partie supérieure par un assemblage qui repose sur les dernières pièces servant de liens longitudinaux. Ce même assemblage forme comble sur toute la longueur du pont, et

permet ainsi de le garantir des pluies, avantage majeur pour sa conservation.

Les planches formant les tirans obliques ou d'écharpe, sont retenues ensemble à leur point d'intersection, par trois ou quatre chevilles en bois, qui les traversent ainsi que les liens longitudinaux qu'elles rencontrent; dans ce dernier cas, ces chevilles se terminent en forme de coins, et sont armées d'une chaîne ou jumelle, au moyen de laquelle ces pièces sont maintenues en contact.

Ces chevilles sont généralement en chêne blanc, et ont $0^{m}038$ de diamètre. Une manière économique de les préparer à l'avance, c'est de les fendre carrément lorsque le bois est vert. On a un bloc au milieu duquel est assujéti un tube en fer, de dimension avec les chevilles, dont le rebord supérieur est disposé en tranchant, et on chasse alors de force chaque cheville carrée à travers cette forme; et on les conserve ensuite en magasin, afin de les laisser se ressuyer entièrement jusqu'au moment de s'en servir.

Les liens longitudinaux sont formés de deux épaisseurs de planche, dont on a soin de faire croiser les points, ainsi que le représente le dessin ou section, fig. 7. De cette manière on se dispense entièrement de moises ou de ferremens.

Pour toute ouverture de travée n'excédant pas 40 mètres, il suffit de rattacher le système des fermes à leurs parties supérieure et inférieure, par l'assemblage représenté par la fig. 3. Mais pour des dimensions plus grandes, il faut employer deux de ces liens longitudinaux, et même plus, ainsi qu'on le voit dans le dessin fig. 2.

Dans ce cas, les solives d'enchevêtrure supportant les madriers du pont, peuvent reposer sur le second lien longitudinal.

Le dessin fig. 4 montre, sur une plus grande échelle, l'arrangement de chaque joint, ainsi que la manière dont les chevilles servent à réunir les pièces qui les forment.

La fig. 5 est une section transversale d'un pont construit d'après ce principe, et montre la manière dont les tirans d'écharpe et les liens longitudinaux s'assemblent, le mode de construction du plancher, et comment l'assemblage supérieur servant en même temps au comble, est relié à la ferme du centre, qui par là permet au pont de résister à la pression horizontale. Ces toits sont généralement très surbaissés; ils contribuent ainsi à supporter la partie supérieure du pont.

La fig. 6 représente le plan ou plancher du pont, ainsi que les moyens de rattacher les deux fermes extérieures à la ferme intérieure, et l'arrangement des solives d'enchevêtrure et des madriers.

La fig. 7 est une section d'une des fermes, et montre comment les joints sont alternés, et comment les chevilles sont réparties.

Ce mode de construction jouit des avantages suivans :

1° De n'exercer aucune pression latérale contre les piles ou culées, par conséquent de n'exiger que des points d'appui;

2° Que l'action de cette pression agit toujours dans le sens même du grain des planches dont il est construit, et tend par conséquent à garantir le pont de tout mouvement hors d'une direction rectiligne;

3° Qu'on peut toujours aisément se procurer les matériaux nécessaires à une telle construction;

4° Que ces ponts offrent moins de prise à l'action du vent que les ponts cintrés, et par conséquent en sont moins ébranlés;

5° De pouvoir toujours procurer un passage d'eau entièrement horizontal, avantage très grand dans le cas des chemins de fer;

6° D'offrir une grande économie dans l'établissement de sa toiture;

7° D'admettre la construction d'un tablier mobile pour le passage des bâtimens à voile, sans rien retirer de sa force et de sa solidité;

8° De répartir sur un très grand nombre d'élémens l'action de la tension du pont, par conséquent d'offrir plus de garanties pour sa résistance;

9° D'être d'une grande économie, surtout dans les pays où les bois abondent, puisqu'alors la dépense de construction n'est que de la moitié de celle des ponts ordinaires, et que, de plus, leur construction facile s'adapte au passage de grandes rivières dans les localités où la population encore faible ne pourrait subvenir à d'aussi grandes dépenses;

10° De conserver au bois sa plus grande force, en supprimant les mortaises, et en les remplaçant par des chevilles, afin de résister plus avantageusement à la tension du pont;

11° D'admettre une construction facile et légère pour une passerelle pour les piétons, soit en dehors, soit dans l'intérieur du pont, ainsi que le montre la fig. 5;

12° De pouvoir remplacer avec la plus grande facilité toute pièce qui l'exige.

Les nombreux exemples que présentent les États-Unis de ponts exécutés sur ce principe, et tout dernièrement son adoption au passage du chemin de fer de New-Brunswick à New-York (page 49), sont les meilleures recommandations que nous puissions signaler au lecteur pour démontrer la supériorité de ce genre de construction en bois.

CHAPITRE III.

CANAL DE LOUISVILLE. — NAVIGATION DE LA RIVIÈRE OHIO; AMÉLIORATIONS A FAIRE AU LIT DE CETTE RIVIÈRE. APPROFONDISSEMENT DU PORT DE PRESQU'ILE, SUR LE LAC ERIE.

CANAL DE LOUISVILLE.

Carte générale. — Planche I. Au nombre des obstacles considérables qui obstruent la navigation de l'Ohio, on doit placer les chutes qui se trouvent en face de Louisville; car si les bâtimens qui descendent, pour se rendre au Mississippi, n'arrivent pas à l'époque précise où les eaux supérieures et inférieures se sont mises au niveau les unes des autres par l'effet des crues, il ne leur reste plus qu'à opter entre plusieurs inconvéniens. Ils sont détenus jusqu'à l'année suivante, ou ils sont obligés de transporter leur chargement sur des bâtimens au-dessous des chutes, ou enfin de franchir celles-ci au péril de la vie des hommes, et au risque de la propriété. Ainsi tous les États situés au-dessus de ces chutes sont intéressés à ce que le passage de Louisville leur soit ouvert pendant toute la saison propre à la navigation de la rivière.

Les chutes de l'Ohio se trouvent en face de Louisville, à un demi-mille environ au-dessus de Bear-Grass-Creek; elles sont formées d'un banc de roc calcaire de consistance très dure. Aux basses eaux ce banc est découvert en partie; il offre trois passes ou chenaux.

1° La passe de droite ou du nord, entre Goose-Island et la rive droite; elle porte le nom de Indian-Chute; c'est la passe principale, mais elle ne peut être suivie lors des basses eaux. A cette époque elle est encore subdivisée en deux autres par le Centre-Rock; celle de droite ou

nord a 5 mètres 8 centimètres de large et 40 centimètres de profondeur (dans les années communes), et 32 centimètres dans les années des plus basses eaux; l'autre passe est très embarrassée par des rochers, et ne peut être suivie à l'époque des basses eaux.

2° La passe entre Goose-Island et Rock-Island est nommée Middle-Chute; elle est bonne lorsque l'eau est à hauteur moyenne.

3° La passe entre Rock-Island et le Kentucky-Shore est nommée Kentucky-Chute; elle ne peut être suivie que dans les hautes eaux.

Dans la saison de l'étiage, le nivellement donne 6 mètres 85 centimètres pour la différence de niveau entre la surface de la rivière, à l'embouchure de Bear-Grass-Creek (2 milles environ au-dessus des chutes), et la surface de l'eau au-dessous des mêmes chutes. Il est à observer qu'à l'époque où recommencent les crues, l'eau monte plus au pied des chutes qu'elle ne le fait sur leur sommet, effet qui est dû à ce que la vitesse du courant, au-dessus des chutes, est plus grande qu'à leur pied. Nous manquons de données pour établir une table qui indique les différentes hauteurs d'eau sur le sommet des chutes, et les hauteurs d'eau correspondantes au-dessous.

Bear-Grass-Creek offre à son embouchure un excellent mouillage, bien abrité des vents et des glaces; le mouillage s'étend jusqu'à Corn-Island, et on y trouve 3 mètres 66 centimètres d'eau dans les temps des plus basses eaux.

Entre Rock-Island et le Kentucky-Shore, il y a aussi un excellent mouillage pour les bateaux, appelé *Rock-Harbour;* et un autre entre Sandy, Rock-Island et Shipping-Port.

Plusieurs projets ont été faits pour éviter les chutes de l'Ohio, et pour rétablir la continuité de navigation; et, dans le nombre, on a proposé un canal sur la rive du Kentucky : il commence un peu au-dessous de l'embouchure de Bear-Grass-Creek, et vient aboutir au-dessous de Shipping-Port. Suivant une direction il a 2,376 mètres de longueur,

et, suivant une autre, 2,879 mètres; par la plus courte il y aurait à faire une excavation de 7 mètres 30 centimètres de hauteur moyenne; par la seconde il y en aurait une de 9 mètres 14 centimètres de hauteur moyenne, en supposant le fond du canal à 1 mètre 21 centimètres au-dessous des basses eaux de l'Ohio. Le sol à travers lequel devrait être faite l'excavation est d'abord de terre glaise jaune; puis, en creusant davantage, on trouve, à une profondeur moyenne de 4 mètres 57 centimètres, un banc de terre glaise bleue mêlé de sable fin; ce banc a une épaisseur moyenne de 91 centimètres; enfin on trouve un banc de roc, qu'il faudrait excaver sur une profondeur moyenne de 1 mètre 83 centimètres, pour atteindre le fond du canal.

Un autre canal a été projeté; il a sa prise d'eau au mouillage mentionné plus haut, entre Corn-Island et le Kentucky-Shore; il contourne le banc même de l'Ohio, et se trouve sur son revers; il viendrait déboucher, au moyen d'écluses, entre Shipping-Port et Rock-Island. Son développement serait au plus de 3,199 mètres; il exigerait peu d'excavation, mais les berges devant être submergées pendant les temps des crues, leur construction devrait avoir beaucoup de solidité pour qu'elles ne fussent pas enlevées par les eaux, et elles devraient être calculées de manière à résister au courant inférieur.

Un canal a été aussi projeté sur la rive de l'Indiana : il suit deux ravines, dont une embouche à l'extrémité la plus éloignée à l'est de Jeffersonville, et l'autre au-dessous des chutes, en face de Goose-Island. Ce canal est projeté dans plusieurs directions; et la plus courte aurait un développement de 3,473 mètres.

Le premier projet, celui qui suit la rive du Kentucky, offrant plus d'avantages pour la navigation des bateaux à vapeur, fut adopté; on l'exécuta aux frais d'une compagnie particulière. La section transversale de ce canal et les dimensions de ses deux écluses, l'une en amont, l'autre en aval, furent adaptées au passage des bateaux à vapeur de plus

grandes dimensions qui font le commerce entre la Nouvelle-Orléans et les villes de Louisville, Cincinnati, Weeling et Pittsburg-sur-l'Ohio. Ce canal a été entièrement fini en 1831.

On estimait qu'il passait alors chaque année, par ce canal, près de 300,000 tonneaux, ou près de la moitié du tonnage dont se compose le cabotage le long de la côte de l'Atlantique. On peut en outre se former une idée de l'activité du commerce qui anime le cours du Mississippi et celui de son noble tributaire, l'Ohio, par la création d'une nouvelle entreprise de transports par bateaux à vapeur entre Louisville et la Nouvelle-Orléans. Cette compagnie de navigation emploie dans son service 16 bateaux, dont le tonnage varie de 280 à 600 tonnes, représentant un tonnage total de 6,000 tonnes, et ayant coûté plus de deux millions et demi de francs; les dépenses d'entretien et de transport, par an, sont estimées à deux millions et demi : ce qui forme un capital de cinq millions de francs engagé dans cette entreprise. Un bateau à vapeur quitte Louisville et la Nouvelle-Orléans tous les jours à la même heure, avec du fret ou sans fret, pendant la saison de la navigation.

Les dépenses des travaux du canal ont été estimées sur un profil moyen représenté par la figure 1, planche III, et pour une longueur de 2,376 mètres; elles se composent des détails suivans, savoir :

246,641 mètres cubes d'argile jaune, à 1 fr. 08 c. l'un, pour excavation et transport	266,372 fr.
31,460 mètres cubes de sable et argile, à 1 fr. 08 c. l'un, pour excavation et transport	33,976
45,023 mètres cubes de roc, à 2 fr. 71 c., pour l'excavation et le transport	122,012
Maçonneries et portes busquées des écluses, pour racheter un bief général de 7 mètres 30 centimètres de chute au plus, à raison de 14,222 fr. par mètre de hauteur, et en supposant que l'on pourra y employer la pierre provenant de l'excavation du canal.	103,820
A reporter.	526,180 fr.

Report.	526,180 fr.
Retenue à la prise d'eau, et en supposant également que l'on emploiera dans la maçonnerie les pierres provenant de l'excavation du canal.	54,200
Total des dépenses estimées.	580,380 fr.

AMÉLIORATIONS DONT LA RIVIÈRE OHIO EST SUSCEPTIBLE.

Indépendamment de l'obstacle que nous venons d'indiquer comme arrêtant la navigation de la rivière Ohio, et que l'on a contourné avec succès au moyen d'un canal latéral, il y en a d'autres qui rendent cette navigation difficile, lors de l'étiage, pour des bâtimens tirant plus de 61 centimètres d'eau. Ce sont des barres de sable et de gravier qui traversent en plusieurs endroits le fond de la rivière, et qui, pour être franchis sur les points où l'on trouve le plus d'eau, exigent de la part des capitaines et des pilotes une grande expérience et une attention soutenue, surtout lorsqu'il y a des courans et contre-courans qu'il faut vaincre sans se laisser entraîner sur les parties de ces barres, où la profondeur d'eau n'est pas suffisante pour les bâtimens qui doivent les franchir. Ces barres, en outre, arrêtent pendant cinq à six mois de l'année la navigation des bateaux à vapeur, qui, en général, tirent au moins 1 mètre 36 centimètres d'eau. Elles sont en très grand nombre dans tout le cours de l'Ohio, mais surtout depuis les rapides de Louisville jusqu'au Mississippi.

Pour diminuer ces barres, le seul moyen praticable consisterait à former des digues de barrage, qui, en obligeant le courant à passer dans un endroit déterminé, causeraient l'abaissement du lit dans cette partie. Ces barrages ordinairement s'élèvent peu au-dessus de l'étiage ; leur effet est de suspendre la vitesse du courant en amont, et de le diriger dans le chenal que des observations sur les localités auront déterminé. Un pareil travail exécuté sur une rivière aussi large que l'Ohio, et dont le cours est aussi long, serait coûteux, et exigerait préalablement

une grande étude du régime de cette rivière et des causes qui peuvent être assignées à la formation des barres, qu'il s'agirait d'ouvrir au moyen des courans. Aussi, en présentant ce moyen, nous recommandons que l'on en fasse d'abord l'essai sur une ou deux barres avant de l'adopter pour toutes, par exemple pour la barre au-dessous de Henderson, sur laquelle il y a 76 centimètres d'eau; sa longueur est de 45 mètres 70 centimètres, et la longueur du chenal est de 45 mètres.

Ces barrages transversaux seront formés de plusieurs pieux battus à la masse; ils seront entrelacés de clayonnages, et les intervalles entre ces rangs de pieux seront remplis avec des cailloux, ou tous autres matériaux qui se trouveront sous la main; ces barrages permettent aux moyennes et hautes eaux de passer par-dessus sans les endommager.

Quant à la largeur à donner au chenal entre les têtes des barrages, des essais et des observations peuvent seuls la déterminer d'une manière satisfaisante; mais, dans ce genre de travail, on peut se servir avec avantage de la règle suivante : faire que la profondeur que l'on veut donner au chenal soit à la profondeur actuelle des eaux, comme la largeur actuelle du lit est à celle que l'on veut obtenir. Ainsi, supposons 1 mètre 83 centimètres pour la profondeur que doit avoir le nouveau chenal, 76 centimètres pour la profondeur actuelle, 45 mètres pour la longueur actuelle : on aurait la proportion suivante : $1^{m}\ 83^{c} : 0^{m}\ 76^{c} : : 45^{m}$: un 4e terme, qui serait $18^{m}\ 65^{c}$.

Mais avant de se déterminer à rétrécir en certains endroits, par des ouvrages d'art, le chenal d'une rivière, il convient d'étudier cette rivière dans toutes ses périodes, de basses, moyennes et hautes eaux, afin de juger de la direction à donner au chenal, et de laisser aux eaux un espace suffisant pour leur écoulement; car si, d'un côté, il est important que les eaux ne s'étendent pas trop sans nécessité, d'un autre côté il faut laisser assez d'espace à leur écoulement pour éviter de nouveaux attérissemens en travers du chenal.

TRAVAUX EXÉCUTÉS POUR APPROFONDIR L'ENTRÉE DU PORT DE PRESQU'ILE.

Planche X, *fig.* 8. Le port d'Erie ou de Presqu'Ile, sur le lac Erie, appartient à l'État de Pennsylvanie; c'est le seul abri, entre Buffalo et la tête du lac, où puissent se réfugier les bâtimens poussés par la tempête; en temps de guerre ce port acquiert une double importance par la station favorable qu'il offre aux bâtimens de guerre que l'Union est obligée de tenir mouillés sur ce lac pour la protection de cette portion de sa frontière du nord.

Les avantages de ce port pour le commerce des lacs ainsi que pour l'Union pouvaient devenir nuls par un ensablement qui se formait à son entrée, et qui aurait graduellement diminué la profondeur d'eau dans son chenal, si on n'eût promptement employé des moyens pour atténuer cet envahissement des sables. La *commission des améliorations intérieures* fut chargée, pendant une de ses campagnes d'exploration du pays, de prendre connaissance de cette position, d'en examiner les localités, de chercher quelles pouvaient être les causes de cet ensablement, et de proposer les moyens de combattre leur effet, afin de rendre à ce port un chenal libre pour l'entrée des bâtimens qui naviguent sur les lacs.

On s'assura d'abord que le lac Erie éprouvait peu de variation dans le niveau de sa surface, excepté après que les vents du nord-est avaient régné pendant quelques jours d'une manière continue; ce phénomène est du reste extrêmement rare dans le voisinage des lacs où les vents qui soufflent le plus constamment sont les vents d'ouest, circonstance qui détermine un courant dans la direction de l'ouest à l'est. On s'assura aussi que dans le bassin du port de Presqu'Ile, formé par les bords du lac et la projection de la presqu'île qui lui donne son nom, il existait un courant inférieur qui suivait la même direction que celui du lac, mais qui était beaucoup plus faible que celui-ci. L'on fut donc porté à conclure de ces faits, que la différence de vitesse dans les courans extérieurs et in-

térieurs du port était la cause d'une espèce de contre-courant qui s'établissait près de la tête de la péninsule, et déterminait ainsi, en rompant l'équilibre des eaux, la formation des dépôts de sable qui obstruaient l'entrée du port.

On proposa donc de rendre au courant intérieur du port une vitesse qui contrebalançât les effets du courant extérieur, et qui, par cela même, pût contribuer à maintenir ouvert le chenal d'entrée, que l'on se proposait d'approfondir au moyen de la drague.

A cet effet on fit exécuter un barrage à l'embouchure même du port, dont on dirigea les travaux dans des directions opposées, de manière à laisser un espace libre de près de 200 mètres au lit naturel du chenal. A l'époque où l'on commença ces travaux, il n'y avait dans ce chenal qu'une profondeur de 1 mètre 21 centimètres à 52 centimètres d'eau.

Ce barrage consistait en une seule file de pieux très rapprochés les uns des autres, et unis à leur sommet par des pièces de bois. Au pied de ces pieux on a formé une espèce d'enrochement au moyen de paniers de pierres que l'on y avait coulés. A l'extrémité sud de la branche du barrage partant de la péninsule, l'on construisit un quai en retour destiné à former un des côtés de la passe artificielle que l'on se proposait de creuser à la drague. La portion du barrage qui partait des bords du lac ne reçut son extension vers l'ouverture réservée pour cette passe artificielle qu'en raison des résultats que présentaient les observations faites sur la profondeur du chenal.

Un des premiers résultats fut un ensablement considérable qui se forma en amont et en aval du barrage, surtout sur la branche nord. Et au fur et à mesure que la branche sud du barrage fut perfectionnée, la profondeur d'eau augmenta, sur la partie réservée pour la passe artificielle, de 1 mètre 52 centimètres à 3 mètres, et bientôt même elle atteignit 4 mètres vers l'extrémité nord de la branche sud, ce qui nécessita un plus fort enrochement, afin de maintenir les pieux.

Avant l'exécution de ces travaux, le port d'Erie ou de Presqu'Ile n'avait jamais eu plus de 2 mètres 44 centimètres d'eau sur sa barre.

Si un tel résultat a été d'une grande importance pour les relations du commerce sur les lacs, il ne l'a pas moins été pour la marine nationale, qui ne peut trouver de mouillage entièrement sûr que dans ce port; aussi est-ce sur ce point que l'Union a établi des magasins et un chantier pour la construction et la conservation de sa flottille sur les lacs.

CHAPITRE IV.

ROUTE DE POSTE DE BALTIMORE A PHILADELPHIE.

Chemin de fer de Baltimore à la Susquehanna.

Carte générale. — PLANCHE I. L'établissement de la route de poste de Baltimore à Philadelphie a été décrété par le congrès national des États-Unis, qui autorisa le directeur-général des postes à en faire exécuter les travaux par les ingénieurs de la *commission des améliorations intérieures.* C'est donc d'après les instructions spéciales de ce département que furent conduites les opérations dont nous allons rendre compte.

Nous ferons d'abord remarquer qu'il existait déjà entre Baltimore et Philadelphie une route affectée au service de la poste; cette route est même assez directe; elle suit aussi près que possible le littoral de la baie de la Chesapeake jusqu'à la rivière Susquehanna, et traverse cette rivière près de son embouchure au moyen d'un bac établi au village de Havre-de-Grâce. La Susquehanna est beaucoup trop large et a une trop grande profondeur en cet endroit pour qu'un pont puisse y être construit avantageusement; en outre, un pont sur ce point aurait l'inconvénient de gêner la navigation à voile qui remonte jusqu'au village de Port-Deposit. Aussi n'est-ce qu'à ce dernier village, 4 milles au-dessus de Havre-de-Grâce, que se trouve le premier pont sur la Susquehanna; il s'en trouve un second à 5 milles et demi plus haut, au village de Conewingo. Du village de Havre-de-Grâce, ou plutôt de la rive opposée, la route traverse la péninsule de l'État de la Delaware en se dirigeant sur Wilmington, ancienne capitale de cet État. De cette dernière ville à Philadelphie la route suit très exactement la rive droite de la rivière Delaware.

Cette route passe sur des terres d'alluvion; en été elle est assez bonne, mais en hiver elle devient presque impraticable. Cependant c'est surtout dans cette saison qu'une bonne route est nécessaire, puisque tant que la navigation par bateaux à vapeur est ouverte, la malle-poste est confiée à ce dernier moyen de transport, qui est beaucoup plus économique, et surtout plus expéditif. C'était donc dans le but d'assurer et d'accélérer le mouvement de la malle-poste sur cette route, et de la reconstruire à peu de frais, que furent dirigées toutes les recherches dont nous allons présenter l'analyse.

Afin de satisfaire le plus complètement aux conditions ci-dessus, on examina soigneusement tout le terrain entre les deux points donnés. Ainsi, non seulement on suivit toutes les routes qui se trouvent dans la direction générale de ces deux villes, mais aussi toutes celles qui, déjà commencées ou simplement projetées sur des lignes droites, furent signalées à l'attention de la commission par des personnes du pays, réunies en comité pour cet objet.

Les ponts de Port-Deposit et de Conewingo, déjà construits sur la Susquehanna, furent considérés comme les points sur lesquels la route proposée pouvait être dirigée avec avantage pour assurer en toute saison le service de la malle-poste.

De la reconnaissance en détail de toutes ces lignes, il résulta que l'on pouvait aller de Baltimore à Philadelphie par huit routes différentes traversant la Susquehanna à trois points différens, à savoir : la route n° 1 au Havre-de-Grâce; les routes n°s 2, 3, 4, 5 et 6 par le pont du Port-Deposit; et les routes n°s 7 et 8 par le pont de Conewingo. Ces diverses voies pouvaient être comparées entre elles comme susceptibles de remplir les intentions de la direction des postes. Elles passent toutes au nord de l'arc d'un grand cercle décrit de Baltimore à Philadelphie, c'est-à-dire au nord de la ligne la plus courte entre ces deux villes. Le Palais-de-Justice de Baltimore et l'ancien Palais-de-Justice de Philadelphie fu-

rent pris comme les deux points extrêmes de cette ligne, ainsi que des différentes routes examinées.

Les latitudes et longitudes de ces deux points extrêmes étant représentées par les expressions suivantes, savoir :

Palais-de-Justice de Baltimore (*Court-House.*)
Latitude N., 39° 17′ 3″;
Longitude 0° 25′ 45″ E. de Washington.
Vieux Palais-de-Justice de Philadelphie (*Old-Court-House*).
Latitude N., 39° 56′ 59″;
Longitude 1° 47′ 15″ E. de Washington.

l'on trouve que la plus courte distance serait un arc de 1°14′ 50″, qui, à raison de $69\frac{1}{10}$ milles (de 1760 yards) par degré, donne 86 milles $322\frac{2}{25}$ yards pour la distance géographique, et par conséquent la plus courte entre Baltimore et Philadelphie.

Ces huit routes se composent de portions qui diffèrent essentiellement dans leur état actuel; quelques unes sont des routes déjà construites ; d'autres ont été seulement ouvertes, et livrées dans cet état au roulage; d'autres enfin ne sont représentées que par des lignes droites, que des compagnies particulières ont fait mesurer pour s'assurer d'une direction plus courte. Aussi, quand on eut appliqué, pour chacune de ces routes, les prix estimatifs de construction qu'exigeait proportionnellement chaque section de route, on trouva qu'elles différaient beaucoup dans leurs devis estimatifs. En effet, une route déjà construite ne peut guère changer dans sa longueur, tandis qu'une route qui n'est que projetée demande plus de développement pour s'adapter au terrain; en outre, celle-là ne nécessite que les dépenses strictement indispensables pour être améliorée, tandis que des routes qui ont été seulement ouvertes, ou qui sont restées en projets, doivent nécessairement entraîner de plus fortes dépenses.

Une autre cause de différence dans les devis estimatifs, était les ma-

tériaux à employer sur ces différentes portions de route. Dans les formations d'alluvion il était facile de se procurer du gravier sur toute la distance de la ligne entre Baltimore et Philadelphie; dans le terrain primitif l'on pouvait trouver aisément des roches dures, mais il était plus coûteux de casser ces matériaux pour en charger la route, que de tamiser le gravier. Les portions de route sur le terrain primitif devaient donc coûter plus à exécuter que celles sur les terrains d'alluvion; mais aussi elles devaient être plus durables pour le roulage; cette dernière considération eût été d'un plus grand poids si la route avait été destinée à l'usage du commerce aussi bien qu'au transport de la malle-poste.

On voit donc que, pour bien déterminer le mérite relatif de chacune des routes proposées, par rapport à leurs dépenses de construction, il a fallu suivre l'examen des localités dans de minutieux détails, détails que l'on ne pouvait reproduire d'une manière utile qu'en les présentant sous la forme de tableaux pour chacune des huit routes à comparer.

Ces tableaux furent divisés de la manière suivante :

1. Noms des compagnies auxquelles appartiennent les routes.
2. Stations successives dans les levés, reconnaissances, etc.
3. Direction générale d'une station à une autre.
4. Formation géologique, et matériaux.
5. Aspect du pays, et configuration du terrain.
6. Nature du sol.
7. Produits.
8. Arbres forestiers; plantations.
9. Cours d'eau traversés par la route.
10. Distance mesurée d'un cours d'eau à un autre.
11. Longueur des ponts et ponceaux; ponts ou ponceaux construits; ponts ou ponceaux à construire.
12. Longueur des chaussées; chaussées construites; chaussées à construire.
13. Pentes et rampes de la route, par milles, sous un angle de 2°, et au-dessus; de 3°, et au-dessus de 2°; de 4°, et au-dessus de 3°.

14. Noms des villes, villages; bureaux de poste.
15. Distance entre ces derniers points.
16. États traversés.
17. Comtés traversés.
18. Population blanche et noire immédiatement placée sur la route.
19. Distance de la dernière station; de Baltimore.
20. Observations. (Dans cette dernière colonne se trouve une analyse de la route examinée, présentant l'état actuel de sa construction.)

A ces huit tableaux fut ajouté un neuvième tableau, dans lequel toutes ces routes furent comparées par rapport à leurs distances, leurs pentes et rampes, leur population et leurs dépenses de construction.

On a supposé que l'on aurait à ouvrir la route sur une largeur de 12 mètres 18 centimètres, dont 7 mètres 31 devaient être destinés au roulage des voitures. Sur toutes les portions de route où l'on pouvait disposer de matériaux autres que du gravier, l'on a adopté le système Mac-Adam, d'après lequel les matériaux concassés doivent être répartis uniformément sur toute la voie, et sur une profondeur de 30 centimètres. Toutes les fois que l'on a eu à se servir de gravier, on a dû prescrire de le dépouiller de toutes ses parties terreuses avant de le répandre sur la chaussée à laquelle on devait donner une épaisseur de 37 centimètres au centre, et de 30 centimètres seulement sur les côtés. Les pentes les plus fortes furent réduites à 3° $\frac{1}{2}$. Enfin, la route devait être égouttée par des contre-fossés creusés sur toute sa direction.

Nous n'annexerons pas ici ce neuvième tableau, qui serait d'un intérêt secondaire pour le lecteur; nous nous contenterons de reproduire un dernier tableau, ou résumé des trois conditions essentielles sous le point de vue desquelles ces routes peuvent être comparées.

Tableau comparatif des longueurs, pentes, et dépenses de construction des huit routes examinées.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Longueur de la route.	M. Ys. 94 - 256	M. Ys. 97 - 66	M. Ys. 95 - 564	M. Ys. 95 - 1654	M. Ys. 100 - 1510	M. Ys. 101 - 790	M. Ys. 108 - 1267	M. Ys. 98 - 758
Pentes ou rampes...	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°	3°½ 3° 2°
	1/16 6/16 9/16	2/16 6/16 8/16	3/16 5/16 8/16	5/16 4/16 7/16	3/16 6/16 7/16	3/16 6/16 7/16	4/16 6/16 6/16	5/16 6/16 7/16
Dépenses de construct.	210,351 D	126,839 D	187,202 D	202,168 D	253,394 D	268,460 D	274,806 D	254,225 D

La population est répartie à peu près également sur ces huit routes, et s'élève à environ 30,000 habitans.

D'après ce tableau on voit que la première route est la plus courte, et admet un tracé plus facile que toutes les autres; mais la seconde présente un devis estimatif plus faible; et, en combinant les conditions de distances, tracé et dépenses, la seconde route mérite la préférence. Ce fut aussi celle qui fut adoptée par le directeur-général des postes, sur la recommandation spéciale de la commission qui avait été chargée des opérations dont nous venons de présenter un résumé.

CHEMIN DE FER DE BALTIMORE A LA SUSQUEHANNA.

Carte générale. — PLANCHE I. Un chemin de fer a été projeté entre Baltimore et la ville de York en Pennsylvanie avec un embranchement sur le village de Port-Deposit, point d'arrêt de la navigation à voile sur la Susquehanna, et où un très beau pont en bois existe. Son objet est d'amener sur Baltimore les produits de la vallée fertile de la Susquehanna, une des plus étendues et des mieux établies sur l'Atlantique, et princi-

palement ceux des riches comtés de York et de Lancaster en Pennsylvanie.

Ce chemin aura un développement total de 70 milles ($112^{\text{kilom.}}\ \frac{1}{2}$); il est en cours d'exécution, et déjà une simple voie est établie sur une distance d'environ 20 kilomètres. Le chemin est calculé pour une double voie, et, à cet effet, est ouvert sur une largeur de 6 mètres 60 centimètres. Pour sa construction on a adopté le même mode que pour la partie du chemin de Baltimore à l'Ohio, sur laquelle on a employé des supports en bois (voyez chapitre I, page 32, et la figure 2, planche IV); seulement les rails sont un peu plus faibles : elles n'ont que 5 centimètres sur 13 millimètres; sur une très courte distance, et afin de tenter un essai, on a fait reposer ces rails immédiatement sur des dés en bois de cèdre.

Les 20 premiers kilomètres de cette route ont coûté pour le terrassement et la maçonnerie.	46,070 fr.
Pour les matériaux et la pose des rails.	21,680
Total.	67,750 fr.

ou 70 fr. 18 c. par mètre courant.

L'embranchement projeté de Baltimore au village de Port-Deposit est continué sur la ville de Philadelphie par une compagnie organisée dans l'État de Pennsylvanie, et qui a déjà exécuté environ 45 milles ($72^{\text{kilom.}}\ 405^{\text{m}}$) sur une direction commune à un chemin de fer entre Philadelphie et Columbia, ville située sur les bords de la Susquehanna.

Cette continuation passe par le village d'Oxford dans le comté de Chester. Le développement total de cette nouvelle voie de fer entre Baltimore et Philadelphie est de 118 milles, environ 189 kilomètres; distance qui, à l'aide des machines locomotives, sera parcourue en sept heures.

La législature de l'État de Maryland a décrété tout dernièrement l'exécution d'un chemin de fer entre Baltimore et la ville fédérale

(Washington), projetée par la compagnie du chemin de fer de Baltimore à l'Ohio. Ce chemin sera parcouru en deux heures.

On pourra donc se rendre de Washington à Philadelphie en neuf heures par le chemin de fer; or, nous avons déjà fait remarquer (chapitre II, page 43) qu'au moyen des nouvelles voies de fer établies entre Philadelphie et New-York, cette dernière distance pouvait être parcourue en six heures; le trajet entre Washington et New-York sera donc, par les voitures à vapeur, seulement de quinze heures!

Ainsi se complète de jour en jour la communication par chemins de fer qui un jour doit s'étendre le long du littoral, et mettre en rapports directs les villes des États de l'est avec la ville fédérale. Un tel système de routes en fer sera d'un immense avantage pour le transport de la malle-poste, puisque, par son moyen, une communication de quinze à dix-huit heures sera assurée dans tous les temps entre New-York et Washington. Rien n'empêchera non plus d'établir le long de ces routes des lignes de télégraphes qui permettront de transmettre, d'heure en heure, au siége du gouvernement, les nouvelles de mer reçues par le port de New-York.

Ainsi on voit que, dans cet heureux pays, chaque nouvel effort fait pour améliorer les rapports entre les points qui séparent les deux extrémités de la ligne de communication que nous venons de signaler, tend à améliorer l'exécution de cette ligne même; il nous est donc permis de prévoir que, de même qu'on communique déjà par eau des bords du Mississippi aux bords du Hudson, on verra partir des mêmes rivages une double voie de terre, qui permettra à la malle-poste de franchir cette immense distance dans le quart du temps employé aujourd'hui sur les routes ordinaires; c'est qu'aussi, chez ce peuple sage, les efforts des individus comme leurs intérêts privés se coordonnent heureusement, et forment un ensemble auquel ils doivent leur caractère d'union.

CHAPITRE V.

ROUTE NATIONALE DE WASHINGTON A LA NOUVELLE-ORLÉANS.

Carte générale.—Planche I. La route nationale projetée entre Washington et la Nouvelle-Orléans, devait réunir au plus haut degré possible tous les avantages généraux, sous le rapport politique, commercial et militaire, à l'utilité d'une route affectée au service de la poste, sans perdre de vue l'économie dans l'exécution, ainsi que la considération du développement le plus court qu'elle était susceptible de recevoir. La commission chargée de la tâche importante de fixer le tracé général de cette route jugea que, pour remplir ce premier but, il serait inutile d'exécuter les levés en détail de chaque portion qu'elle serait appelée à examiner; elle crut qu'il suffirait d'explorer les diverses lignes qui pouvaient satisfaire aux conditions générales ci-dessus énoncées, en tenant compte de tous les faits et documens sur lesquels pourrait reposer la décision de la direction générale, et qui seraient de nature à éclairer le tracé d'une route de plus de 1,100 milles de développement, destinés à unir le centre de la frontière sur l'Atlantique au golfe du Mexique.

On reconnut que trois directions principales pouvaient être suivies par une route destinée à unir Washington à la Nouvelle-Orléans.

La première, que nous désignerons sous le nom de « route de l'Est, » passe par Richmond, Raleigh, Colombia, Milledgeville, et arrive à la Nouvelle-Orléans, en suivant une ligne soit au sud, soit au nord de la rivière Alabama.

La seconde, que nous nommerons « route du Milieu, » passe par Salisbury, dans la Caroline du nord, et coupe la première route non loin de Montgomery, dans l'État de l'Alabama : cette route laisse le choix

de deux directions entre Washington et Monticello, dans l'État de la Géorgie; la première passe par Georgetown, dans le district de Colombia, par Stephensburg, Charlottesville, Lynchburg, Danville, Salisbury, Lincolnton, Spartanburg, Danielsville, Athens, Madison et Monticello; l'autre direction passe par Alexandrie, dans le district de Colombia, par Fredericksburgh, Cumberland-Court-House, Milton, Lenox-Castle, Greensboro, Salisbury, Charlotte, Pinkneyville, Union-Court-House, Laurenceville, Vienna et Monticello.

La troisième direction qui prendra le nom de « route de l'Ouest, » traverse la chaîne des montagnes bleues (Blue-Ridges), à Rockfish-Gap, ou à tout autre point aussi avantageux, et passe par Lexington, Salem, Abingdon, Knoxville, New-Philadelphia, Ashville, Centreville, Demopolis, et de là à la Nouvelle-Orléans.

Chacune de ces routes arrivera sur la rive du lac Pontchartrain, à un point nommé Passe des Rigolets, qui est un débouché de ce lac à la mer. On aura à y établir un bac pour ouvrir une communication avec l'Ile-aux-Pins, sur laquelle passera la route jusqu'à la passe du Chef-Menteur, autre débouché du lac à la mer, et l'on traversera cette passe au moyen d'un bac pour arriver dans l'île où est située la Nouvelle-Orléans.

La reconnaissance de la direction générale de ces trois grandes routes a été faite en suivant les communications déjà existantes, et qui se rapprochaient le plus de la direction du tracé proposé; les différentes portions de routes parcourues, quoique ayant servi à fournir les caractères généraux sur lesquels seront comparées ces trois grandes lignes ou directions, ne doivent pas être considérées comme partie du tracé. Nous répétons que ce tracé final ne pourra être établi que sur des levés exécutés en détail.

Afin de réunir sous la forme la plus favorable aux comparaisons entre ces diverses lignes, tous les renseignemens obtenus par les recon-

naissances, on a adopté des tableaux que l'on a divisés en quatorze séries :

1° Stations successives, jour par jour;
2° Direction générale de chaque portion de route parcourue en un jour.
3° Formation géologique;
4° Configuration du pays;
5° Nature du sol;
6° Productions;
7° Arbres forestiers, plantations;
8° Cours d'eau traversés;
9° Ponts et ponceaux qu'ils nécessiteront;
10° Chaussées à travers les vallées, les terrains marécageux, etc.;
11° Pente de la route parcourue, divisée en milles, et sous les différens angles de 2° et au-dessous, de 3° et au-dessus de 2°, de 4° et au-dessus de 3°;
12° États ou comtés traversés;
13° Population blanche, noire, sur chaque route;
14° Distances successives entre chaque station; entre chaque dernière station examinée, et le point de départ, qui est la ville de Washington.

La distance géographique de Washington à la Nouvelle-Orléans, mesurée sur l'arc d'un grand cercle, est de 13°, 57′, 20″, en adoptant les données suivantes sur les longitudes et latitudes de ces deux ponts, savoir :

Pour Washington. . . . . longitude. . . . . 0° 0′ 0″; latitude, 38° 52′ 45″.
— La Nouv.-Orléans, long. ouest de Washington, 13 3 15; latitude, 29 57 45.

Nous admettons que le degré du méridien de Washington contient 69 $\frac{1}{10}$ milles (de 1760 yards chacun); la distance calculée en milles sera de 964 milles $\frac{329}{1000}$; mais si on tient compte des inégalités de la surface de la terre, et des déviations causées par l'adoption d'une pente voulue, la longueur réelle de la route de Washington à la Nouvelle-Orléans sera plus considérable que celle qui est donnée par le calcul. En outre, cette

route ne pourrait pas suivre exactement l'arc de la plus courte distance; car cet arc remonterait à 8 ou 10 milles au sud-ouest du pont naturel, la sommité même de la chaîne qui sépare les versans de l'est des versans de l'ouest, et il continuerait sur cette chaîne jusqu'en Géorgie. Ajoutons que la topographie du pays est telle que si le tracé de la route dévie de l'arc de ce cercle que nous venons de calculer, il faut adopter pour direction générale ou « la route de l'Est, ou la route du Milieu » déjà mentionnées.

On a projeté sur la carte l'arc de plus courte distance, et l'on a calculé trigonométriquement les intersections successives de cet arc avec les méridiens ouest de Washington.

En voici les résultats :

Latitude de l'intersection de l'arc de plus courte distance avec les méridiens de Washington		38° 52′ 45″.
Id.	de 1° ouest de Washington	38° 18′ 40″.
Id.	de 2°. . . . *Id.*	37° 43′ 32″.
Id.	de 3°. . . . *Id.*	34° 7′ 5″½.
Id.	de 4°. . . . *Id.*	36° 29′ 40″½.
Id.	de 5°. . . . *Id.*	35° 51′ 05″.
Id.	de 6°. . . . *Id.*	35° 11′ 27″½.
Id.	de 7°. . . . *Id.*	34° 30′ 33″.
Id.	de 8°. . . . *Id.*	33° 48′ 37″.
Id.	de 9°. . . . *Id.*	33° 5′ 23″½.
Id.	de 10°. . . . *Id.*	32° 20′ 59″.
Id.	de 11°. . . . *Id.*	31° 35′ 21″½.
Id.	de 12°. . . . *Id.*	30° 48′ 29″½.
Id.	de 13° 3′ 15″ *Id.* (latit. de la Nouv.-Orléans)	29° 57′ 45″.

Une route qui suivrait autant que possible le plan de cet arc, ne diffèrerait probablement pas beaucoup, quant à la distance, des trois routes ci-dessus désignées, car celle-ci nécessiterait plus de développement dans son tracé pour recevoir une pente convenable; et quoique

les routes qui ont été examinées diffèrent beaucoup l'une de l'autre dans leur développement en ligne droite, néanmoins elles ne présenteront pas entre elles et l'arc de la plus courte distance une aussi grande différence qu'on serait d'abord porté à le supposer. En effet, admettons par exemple que la « route de l'est » soit formée d'une série d'arcs sphériques de Washington à Richmond, de Richmond à Raleigh, de Raleigh à Colombia, de Colombia à Milledgeville, de Milledgeville à la Nouvelle-Orléans, et supposons que ces différens points aient les longitudes et latitudes suivantes :

Washington, longitude. . .	0° 0′ 0″, latitude nord. . .	38° 52′ 45″
Richmond.	0° 35′ 30″.	37° 30′ 00″.
Raleigh	1° 48′ 0″, ...	35° 44′ 0″.
Colombia.	4° 4′ 59″.	33° 57′ 30″.
Milledgeville.	6° 14′ 30″.	33° 5′ 30″.
La Nouvelle-Orléans	13° 3′ 15″.	29° 57′ 45″.

Le calcul donne pour la longueur des arcs successifs les résultats suivans :

De Washington à Richmond.	1° 27′ 0″.
— Richmond à Raleigh	2° 0′ 50″.
— Raleigh à Colombia.	2° 37′ 6″.
— Colombia à Milledgeville	1° 59′ 58″.
— Milledgeville à la Nouvelle-Orléans. . .	6° 35′ 47″.
Somme de ces arcs partiels, ou distance de Washington à la Nouvelle-Orléans.	14° 40′ 41″.
Déduisant la distance géographique entre les deux mêmes points, déjà calculée, page 86, à	13° 57′ 20″.
on trouve pour différence.	0° 43′ 21″,

ou 49^{m} $\frac{924}{1000}$^{es}, près de 50 milles, pour la différence de distance entre une route qui suivrait un arc sphérique décrit de Washington à la Nouvelle-Orléans, et une route qui suivrait la série d'arcs sphériques désignés plus haut.

Mais le tracé d'une route, dans la direction de l'arc de plus courte distance, aurait à surmonter des difficultés de terrain qui occasioneraient un accroissement dans la distance, qu'on ne peut guère estimer à moins de 50 milles; on rendrait donc ainsi cette route, quant à la distance, semblable à celle de l'Est, sans cependant lui procurer les avantages de localités que possèdent respectivement les trois routes de l'Est, du Milieu et de l'Ouest. D'où l'on conclut qu'il ne serait d'aucun avantage de faire suivre au tracé de la route proposée une direction très rapprochée de de l'arc de plus courte distance.

Nous allons décrire brièvement les trois directions principales qui ont été suivies dans les reconnaissances, en commençant par celle qui est désignée sous le nom de :

ROUTE DE L'EST.

Cette route passe par les capitales des États du sud sur l'Atlantique; elle traverse, au-dessous de leurs chutes, tous les principaux cours d'eau qui descendent des Alleghanys. Ainsi, cette route unit les points de ces rivières où la navigation à voile finit, et où celle des bateaux commence.

De ces points à la mer, la navigation de ces cours d'eau, pour les bâtimens à voiles et pour les bateaux à vapeur, n'éprouve aucune interruption.

La même route, laissant à l'ouest de sa direction générale les chutes des rivières, peut être considérée comme passant sur la formation d'alluvion, qu'elle suit sur les trois quarts de toute sa distance. De Harrisville (en Virginie) à Raleigh (dans la Caroline du Nord), elle passe sur des terrains primitifs, sur une distance de près de 124 milles; et, d'Augusta (en Géorgie) à l'agence des anciens Creeks, elle passe de nouveau sur des terrains primitifs, sur une distance d'environ 116 milles (1).

(1) Il est à propos de faire observer ici que l'arrangement des formations géologiques,

Ainsi la longueur probable de cette route, de Washington à la Nouvelle-Orléans, est de 1,136 milles, dont 896 milles à travers des ter-

dans l'Amérique septentrionale, suit un système presque uniformément parallèle à la grande chaîne de montagnes qui commence sur les bords du Saint-Laurent, et règne sur toute la direction sud-ouest jusqu'aux Florides. Ces montagnes sont généralement composées de terrains primitifs; à l'est se trouvent des terrains d'alluvion qui se prolongent jusqu'à la mer; à l'ouest on trouve des terrains de transition, et un vaste continent de formation secondaire.

Les montagnes les plus élevées, à l'est du Hudson, sont composées de terrains primitifs, tandis que dans les parties les plus basses, on observe quelques passages de terrains secondaires et de transition. Au sud de la Delaware, les roches primitives sont les premières que l'on découvre immédiatement après la formation de l'Océan.

Dans une grande partie des États de l'Est et du Nord la mer baigne le pied des roches primitives, les dépôts de l'immense formation d'alluvion commencent à l'extrémité est de Long-Island, et se prolongent vers le sud en augmentant en largeur, et composent en grande partie les Etats des deux Carolines, l'état de Géorgie, les Florides et toute la basse Louisiane. La limite de cette formation au nord-ouest est marquée par une ligne passant par Amboy, Trenton, Philadelphie, Baltimore, Washington, Frederickburg, Richmond et Petersburg, (en Virginie) et un peu à l'ouest de Halifax, Smithfield, Aversboro et Parkersford, sur la rivière de Pedee, à l'ouest de Cambden, près de Colombia, Augusta, sur la rivière de Savannah par Rocky Landing, sur la rivière d'Oconee, Fort Hawkins, sur la rivière d'Ockmulgée, Hawkinstown, sur la rivière Flint, et qui incline ensuite un peu au sud-ouest pour traverser le Chatahouchee, l'Alabama et le Tombekbee, et venir joindre le grand bassin d'alluvion au-dessous de Natchez, sur le Mississippi.

La marée dans toutes les rivières depuis le Mississippi jusqu'au Roanoke, s'arrête à la distance de 30 à 100 milles de cette ligne de démarcation ouest : depuis le Roanoke jusqu'à la Delaware, la marée pénètre les formations d'alluvion, et ne s'arrête qu'au moment où paraissent les roches primitives. Le Hudson est l'unique rivière dans l'Amérique septentrionale, sur laquelle la marée passe les formations d'alluvion, de transition primitive, et des terrains secondaires; dans toutes les autres rivières à l'est, la marée remonte sur une petite distance à travers les formations primitives.

Les rivières, en Amérique, ne se sont généralement pas creusé des lits aussi profonds que celles d'Europe au travers des terrains respectifs qu'elles traversent.

rains d'alluvion, et 240 milles seulement à travers des terrains primitifs; circonstance qui prouve que, dans cette direction, on ne pourra pas se procurer des matériaux durables pour la construction d'une route.

Les terres, dans le fond des vallées, sont généralement riches, mais le sol des collines qui séparent ces vallées est sablonneux et de qualité inférieure; or, comme la route traverse plutôt ces vallées qu'elle ne les suit, il s'ensuit que la terre, sur la plus grande partie de la route, est peu productive. Le pin est l'arbre forestier qui domine.

Le pays est très favorable au tracé d'une route. Sur la direction examinée on a trouvé que les $\frac{5}{8}$es de toute la distance étaient sur une pente de 2°; $\frac{2}{8}$es sur une pente de 3°, et au-dessus de 2°; et $\frac{1}{8}$e sur une pente de 4°, et au-dessus de 3°.

On pourrait, sans augmenter la distance, diminuer ces pentes en changeant le tracé, et les réduire à 2° et au-dessous pour les $\frac{5}{8}$es de toute la distance, et à 3° et au-dessus de 2° pour les trois autres huitièmes.

Comme le pays que l'on a été obligé de traverser, entre Milledgeville et la Nouvelle-Orléans, était encore occupé par les indigènes (les Creeks et les Choktaws), il a été très difficile de suivre la plus courte direction entre ces deux points; aussi doit-on considérer cette portion de route (de 503 milles) comme étant le *maximum* de sa distance, tandis que celle qui est donnée par l'arc correspondant, et calculé trigonométriquement (de 455 milles $\frac{308}{1,000}$es), en serait le *minimum;* on est donc conduit à prendre un terme moyen qui donne pour distance probable 479 milles.

Tableau résumé de la route de l'Est.

LONGUEUR TOTALE DES PONTS.	LONGUEUR TOTALE DES CHAUSSÉES.	PENTES			POPULATION			DISTANCE DE WASHINGTON A LA Nlle.-ORLÉANS.
		à 2°.	à 3°.	à 4°.	blanche.	noire.	Absolue.	
6m 626Yds	35m 586Yds	735½m	292¾m	140¾m	202,430	210,284	412,714	1169 milles 9 à déd. 1160 milles.

Distance probable. . . 1136 milles.

ROUTE DU MILIEU.

La route du Milieu coupe les mêmes cours d'eau que la route de l'Est, mais au-dessus de leurs chutes, et à peu près aux points où ces rivières deviennent navigables.

Elle rencontre la route de l'Est à Monticello (en Géorgie); de ce point à la Nouvelle-Orléans on a éprouvé de grandes difficultés à se frayer un chemin au travers d'un pays entièrement sauvage et désert; aussi la distance parcourue, et qui est de 561 milles, pourra être réduite à une longueur moindre que celle trouvée pour la portion correspondante sur la route de l'Est; on estime cette réduction à 16 milles, qui, déduits de 479 milles, laissent 463 milles pour représenter la longueur probable de cette dernière route entre Monticello et la Nouvelle-Orléans; si on ajoute 643 milles pour la distance de Monticello à Washington, on aura pour total de la longueur probable de la route du Milieu 1,106 milles.

Cette route devant suivre le pied des monts Alleghanys depuis l'État de la Virginie jusqu'à l'État de la Géorgie, sera abondamment pourvue de matériaux pour sa construction. De la rivière Chatahouchie (en Géorgie) jusqu'à la Nouvelle-Orléans, sur une distance de 354 milles, la route passe sur des terrains d'alluvion.

La fertilité du sol est grande dans les vallées; dans les intervalles les terres sont argileuses, et souvent la présence de glaises rouges, que l'on rencontre jusque sur le bassin du Chatahouchie, donne à ces terres un assez haut degré de fertilité; jusqu'à ce dernier point c'est le chêne qui caractérise les forêts. De la rivière Chatahouchie jusqu'à la Nouvelle-Orléans, le sable domine dans la composition du sol, qui, quelquefois cependant, contient des terres argileuses; le fond des vallées seul est très fertile, les intervalles variant en fertilité suivant la présence du plus ou moins d'argile. Les arbres forestiers sont aussi, selon la différence du sol, ou des pins ou des chênes.

Le terrain ne présente pas de grands obstacles au tracé d'une route, et il admettrait facilement des pentes douces et régulières. Les pentes, sur la route examinée, se sont trouvées ainsi réparties : $\frac{5}{8}$es de la longueur totale sont à un angle de 2° et au-dessous; $\frac{2}{8}$es de 3°, et au-dessus de 2°; $\frac{1}{8}$e de 4°, et au-dessus de 3°. Sans augmenter la distance, on pourrait aisément obtenir cette nouvelle répartition des pentes, savoir : $\frac{5}{8}$es de la longueur totale à 2° et au-dessous; et $\frac{3}{8}$es à 3°, et au-dessus de 2°.

Nous avons déjà annoncé, page 85, en parlant de la route du Milieu, que deux directions générales avaient été examinées de Washington à Monticello. On trouvera dans le tableau suivant l'ensemble des résultats obtenus par les reconnaissances de ces deux routes.

	LONGUEUR DES PONTS.		LONGUEUR DES CHAUSSÉES		PENTES			POPULATION			DISTANCE DE WASHINGTON A MONTICELLO.
					à 2°.	à 3°.	à 4°.	blanche	noire.	Absolue	
	m.	yds.	m.	yds.	m.	m.	m.				
Déviation supérieure par Stephensburg, Salisbury et Athens. . . .	3	134	2	280	580	174	89	221,058	128,696	349,754	643 milles.
Déviation inférieure par Fredericksburg, Salisbury et Vienna	3	1,660	4	595	584½	173½	85½	188,137	142,315	330,452	643 milles.

Tableau résumé de la route du Milieu, suivant l'une ou l'autre des déviations ci-dessus.

	LONGUEUR DES PONTS.		LONGUEUR DES CHAUSSÉES		PENTES			POPULATION			DISTANCE DE WASHINGTON à la NOUV.-ORLÉANS.
	m.	yds.	m.	yds.	à 2°.	à 3°.	à 4°.	Blanche	Noire.	Absolue	
Par la déviation supérieure.	5	1473	39	356	714	324	166	262,335	164,632	426,967	1204 milles.
Par la déviation infér^e.	6	1239	41	701	718½	323½	162½	229,931	178,172	408,103	1204½ milles

Distance probable par l'une ou l'autre des routes 1,106 milles.

ROUTE DE L'OUEST.

La route de l'Ouest, immédiatement à sa sortie de Georgetown, dans le district de Colombie, se dirige vers un des abaissemens des montagnes Bleues les plus favorables au passage d'une route. Dans une première reconnaissance, la gorge dite Rock-Fish-Gap a servi de point de départ sur cette chaîne; on s'est ensuite dirigé vers les sources du Holston, en traversant, dans cette direction, les affluens supérieurs de la rivière James, Roanoke et du Great-Kanhawa. On a suivi alors la vallée du Holston, et on a eu à traverser la rivière du Tennessee et du Highwasse; puis on a franchi la chaîne qui sépare la rivière de Chickemauga de la rivière Chataya, tributaire de la rivière Coosa. De cette dernière rivière on a suivi une ligne qui passait par Ashville, Centreville et Demopolis, et qui intersecte la rivière aux Perles près de son embouchure. Dans cette direction on a, assez généralement, traversé tous les cours d'eau vers leurs sources.

De Washington jusqu'au point où on se propose de traverser le sommet des montagnes Bleues, les terrains suivis appartiennent à la formation primitive; la distance est de 144 milles. La route suivie jusqu'à

Abingdon passe ensuite sur des formations de transitions, et cela sur une distance d'environ 192 milles. D'Abingdon à Centreville, sur une distance de 453 milles, on traverse des terrains secondaires. De Centreville à la Nouvelle-Orléans on suit constamment des terrains d'alluvion; la distance est de 358 milles et demi. D'où on peut conclure que sur cette dernière distance on trouvera difficilement à se procurer des matériaux, mais que sur 789 milles on en aura en grande abondance et d'excellente qualité.

De l'énumération des différentes formations sur lesquelles passe cette route, il résulte qu'elle traverse une plus grande variété de terre que les deux autres. Ainsi, sur les 144 premiers milles, le sol est composé d'argile et de sable, mais l'argile domine : aussi le chêne et le châtaignier y sont en plus grand nombre. Sur les 192 milles suivans, le sol est formé d'argile siliceuse; et le chêne et le hickory (espèce de noyer portant une noix petite, et dont le bois est d'une dureté intermédiaire entre le chêne ordinaire et le chêne vert) y dominent. Sur les 453 milles suivans, le sol est d'argile siliceuse de différentes couleurs, rouge, jaune, blanche, recouverte de terre végétale; par intervalles, néanmoins, le sol est sablonneux : le chêne, le hickory, le hêtre et l'érable y sont en plus grande abondance. Enfin, sur les derniers 358 milles et demi, les vallées présentent des terres très fertiles dans leur fond, et sur les prairies où les terres sont argisiliceuses; mais dans les intervalles les terres sont généralement légères et sablonneuses, et par conséquent peu productives· aussi n'y voit-on que des pins et quelques chênes épars.

Le tracé d'une route dans cette direction générale n'éprouvera pas de grandes difficultés. Les pentes ont été réparties dans les proportions suivantes sur la route examinée : $\frac{4}{7}$es de la longueur totale sont sur une pente de 2° et au-dessous; $\frac{2}{7}$es de 3° et au-dessus de 2°; $\frac{1}{7}$ de 4° et au-dessus de 3°. Considérant que cette route longe le profil de la chaîne des montagnes qui règne depuis la Virginie jusque dans l'État d'Alabama, il n'est

pas probable que l'on puisse obtenir la même répartition de pentes que pour les routes de l'Est et du Milieu avec une distance moindre de 1,147 milles et demi. Ainsi, en retranchant 7 milles et demi pour la section comprise entre « Little Turtle et James Lesley » (territoire des Cherokees), il reste 1140 milles pour la distance probable entre Washington et la Nouvelle-Orléans, en suivant cette route de l'Ouest.

Tableau résumé de la route de l'Ouest.

LONGUEUR TOTALE des PONTS.	LONGUEUR TOTALE des CHAUSSÉES.	PENTES			POPULATION			DISTANCE de WASHINGTON A LA Nlle.-ORLÉANS.
		à 2°	à 3°	à 4°	Blanche.	Noire.	Absolue.	
3m 953y	24m 1211y	662 m	339 m	146 ½ m	204295	107899	312194	1147 ½ milles 7 ½ à déd. 1140 milles.

Distance probable. . . 1140 milles.

Une seconde reconnaissance de la direction générale pour la route de l'Ouest a été dirigée de Washington sur un point de la chaîne des montagnes Bleues plus rapproché de cette ville, et où l'abaissement du sommet appelé « Snickers-Gap, » permettait de franchir cette première chaîne, pour remonter ensuite la vallée du Shenandoah (dite vallée de Virginie), jusqu'à Lexington, en Virginie, dont la direction restait commune aux deux routes jusqu'à la Nouvelle-Orléans. Les résultats de cette reconnaissance se composent ainsi qu'il suit, avec ceux que l'on a obtenus dans la première direction, et qui sont consignés dans le tableau ci-dessus.

Tableau résumé de la route de l'Ouest, passant par la gorge de Snicker's-Gap.

LONGUEUR TOTALE des PONTS.	LONGUEUR TOTALE des CHAUSSÉES.	PENTES			POPULATION			DISTANCE DE WASHINGTON à la Nlle-ORLÉANS.
		à 2°	à 3°	à 4°	Blanche.	Noire.	Absolue.	
3 m 660 y	29 m 911 y	690 m	341 ½ m	139 m	221290	77403	298693	1163 milles.

Tels sont les résultats fournis par la reconnaissance des trois grandes directions que pourrait suivre une route nationale entre Washington et la Nouvelle-Orléans.

En comparant ces résultats entre eux, on en tire pour chacune des routes la conclusion suivante :

Que, quant aux matériaux, les routes du Milieu et de l'Ouest en sont également pourvues, et que sous ce point de vue elles ont l'avantage sur la route de l'Est;

— Que le sol sur la route de l'Ouest est généralement de meilleure qualité que sur la route du Milieu ; — que sur la route de l'Est le sol est de qualité inférieure à celui des deux autres routes;

— Que la route de l'Ouest exigera moins de ponts que la route de l'Est ou que la route du Milieu; et que ces deux dernières en exigeront autant l'une que l'autre;

— Que la route de l'Ouest nécessitera un développement de chaussées moindre que les deux autres; la route de l'Est moins que la route du Milieu ;

— Que, quant aux pentes, la route de l'Ouest exigera de plus grands travaux que les deux autres, et la route de l'Est moins que les deux autres dans leur tracé ;

— Que, quant à la population, le nombre absolu en est à peu près le même sur la route de l'Est que sur celle du Milieu; mais que sur la route de l'Est la population blanche est égale à la population noire; et que sur la route du Milieu la population blanche est à la population noire dans la proportion de 3 à 2. La population sur la route de l'Ouest est à peu près les trois quarts de celle des deux autres, mais la proportion des blancs aux noirs est de 2 à 1;

— Que la longueur de la route sera moindre par la route du Milieu que par l'une ou l'autre des autres routes. Aussi, quant au temps nécessaire pour parcourir cette route sur des pentes uniformes pour les trois routes proposées, la route du Milieu a la préférence;

— Que pour les dépenses de construction et la difficulté de se procurer de bons matériaux, elles seront à peu près les mêmes sur les deux routes du Milieu et de l'Ouest; sur la route de l'Est elles seront plus grandes que sur les deux autres.

La construction des ponts sur la route de l'Ouest exigera moins de dépenses que sur les deux autres routes.

La construction des chaussées coûtera aussi moins sur la route de l'Ouest que sur les deux autres routes, et moins sur la route de l'Est que sur la route du Milieu.

En s'imposant la condition que les pentes soient les mêmes sur les trois routes, le tracé de la route de l'Est occasionera moins de dépenses que celui de la route du Milieu, et celui de la route du Milieu moins que celui de la route de l'Ouest.

Le prix de la main-d'œuvre est généralement le même sur la route du Milieu et sur la route de l'Ouest, quoique sur certaines portions de cette dernière route il soit beaucoup plus bas; mais il est plus élevé sur la route de l'Est.

Tels sont les résultats généraux et susceptibles de comparaison qu'offrent les trois directions principales que pourrait suivre une

route nationale, projetée entre Washington et la Nouvelle-Orléans. Nous allons maintenant présenter quelques considérations sur les intérêts sociaux qui se rattachent à chacune de ces trois directions.

Considérations commerciales.

Une route de Washington à la Nouvelle-Orléans ne peut pas favoriser beaucoup le commerce extérieur, comme moyen de transport, puisqu'elle traverse généralement tous les cours d'eau perpendiculaires à la côte, et que c'est sur ceux-ci que s'opère le transport des produits destinés à alimenter ce commerce.

Cependant, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, la route de l'Est traverse les cours d'eau au point où commence la navigation à voile; celle du Milieu, aux points où ces mêmes cours d'eau commencent à être navigables pour des bateaux; par conséquent, une route ouverte dans une de ces directions favoriserait le transport des produits des districts par lesquels elle passerait sur ces mêmes cours d'eau. Ainsi, sous ce point de vue, le commerce extérieur gagnerait à l'établissement d'une route dans l'une des deux directions de « l'Est ou du Milieu. »

Quoique la route de l'Ouest ne jouisse pas du même avantage, néanmoins sa position entre les rivières du Shenandoah et du Tennessee favorisera le transport des produits de ces riches contrées sur l'une ou l'autre de ces rivières, et même sur celle de l'Alabama, si l'on peut ouvrir un canal entre la rivière du Highwassee, tributaire de la rivière du Tennessee, et la Coosa, tributaire de la rivière Alabama. Cette route doit aussi couper celles qui ouvrent une communication entre les rivières du Great-Kenhawa, du Roanoke, de James et du Shenandoah, aux points où leurs lits commencent à être navigables.

Quant au commerce intérieur, il gagnera beaucoup à la construction d'une route dans une des trois directions proposées, quelle qu'elle soit, puisque cette voie facilitera les échanges des produits minéraux et

agricoles; mais comme ces produits sont plus variés sur les routes du Milieu et de l'Ouest, une de ces deux dernières directions sera plus favorable à ce commerce et au développement de l'industrie en général.

La route de l'Est passant par les ports d'exportation et d'importation les plus avancés dans l'intérieur des États du Sud, situés sur l'Atlantique, c'est-à-dire par les points où commence la navigation à voile et où finit la navigation à bateaux; cette route, seule, facilitera considérablement les relations commerciales entre les marchés intérieurs d'importation et d'exportation, depuis Portland, dans l'État du Maine, jusqu'à la Nouvelle-Orléans.

Avantages pour la population.

Dans les relevés ou tableaux présentés pour chacune des trois routes, on n'a tenu compte que de la population des comtés que traversait chaque route. Il nous reste à considérer maintenant quelle serait la population qui, soit directement, soit indirectement, deviendrait intéressée à la construction d'une route nationale dans une des directions indiquées.

Nous ne comprendrons pas dans les calculs suivans les États de la Louisiane et du Mississippi, ni le district de Colombia, qui se trouvent aux extrémités de cette grande communication projetée.

Les États suivans seront directement intéressés à l'exécution de la route de l'Est ou de la route du Milieu.

NOMS DES ÉTATS.	POPULATION ABSOLUE.	
	RECENSEMENT DE 1820.	RECENSEMENT DE 1830.
Virginie.	1,165,336	1,211,405
Caroline du Nord. .	638,829	737,987
Caroline du Sud. . .	502,741	581,185
Géorgie.	340,989	516,823
Alabama.	127,901	309,527
	2,675,826	3,356,927

Les États suivans seront directement intéressés à l'exécution de la route de l'Ouest.

Virginie.	1,065,366	1,211,405
Tennessee.	422,813	681,904
Alabama.	127,901	309,527
	1,616,080	2,202,836

Les États suivans seront directement et indirectement intéressés à l'exécution de la route de l'Ouest.

Virginie.	1,065,366	1,211,405
Tennessee.	422,813	681,904
Alabama.	127,901	309,527
Kentcuky.	564,317	687,917
Géorgie.	340,989	516,823
	2,521,386	3,407,576

Ainsi, d'après ce tableau, on voit que, déjà en 1820, la population intéressée directement ou indirectement à l'exécution de la route de l'Ouest est à peu près la même numériquement que la population in-

téressée directement soit dans la route de l'Est, soit dans celle du Milieu; tandis qu'en 1830 la population des États intéressés directement ou indirectement à la route de l'Ouest surpassait de 50,000 celle des États que nous avons vu être intéressés directement soit à la route de l'Est, soit à la route de l'Ouest; circonstance qui donne l'avantage à la route de l'Ouest, et que l'on avait prévue d'après la fertilité du sol et la variété des produits des districts traversés par cette dernière.

Considérations politiques.

Les avantages politiques qui doivent résulter de l'établissement d'une route nationale consistent à rendre la population plus dense, et à faciliter les opérations du gouvernement.

Aucun pays, plus que les États-Unis, ne réclame de nombreuses et faciles communications : la grande étendue de son territoire, sur lequel se trouve répandue une population comparativement assez faible, exige impérieusement un bon système de route.

De ces communications dépendent non seulement les facilités d'échange pour le commerce, mais aussi la conservation, le progrès et l'égale répartition des lumières. Sans doute l'heureux système des gouvernemens fédératifs composant l'Union américaine peut obvier aux difficultés et aux dangers qui seraient attachés à un seul gouvernement national; mais aussi tous les moyens qui pourront faciliter les rapports entre les différens États en seront pour ainsi dire le complément. Car si des intérêts communs et des avantages réciproques forment les liens les plus forts qui puissent unir des États qui exercent séparément une autorité souveraine, néanmoins des obstacles naturels, de grandes distances, peuvent, dans la marche des évènemens, amener des idées d'individualité nationale. Les routes et les canaux sont de puissans préservatifs contre un tel danger; aussi voyons-nous les gouvernemens sages et prévoyans recourir à ces moyens non seulement pour tirer un meil-

leur parti de leur population, mais aussi pour gagner l'affection de celle qui, par suite de traités ou par conquête, se trouve plus récemment réunie sous les mêmes lois.

On doit faire remarquer ici que plus on s'avance vers le sud, et plus on trouve la population éparse et peu nombreuse; que, jusqu'à ce jour, les États du sud sur l'Atlantique sont séparés de ceux du golfe du Mexique par une étendue de pays encore peu habité. Par conséquent une route de Washington à la Nouvelle-Orléans, suivant une des trois directions indiquées, pourrait en partie remédier à cet état de choses, en facilitant, sur toute sa ligne de nouveaux établissemens agricoles, et en admettant des embranchemens latéraux qui ouvriraient des relations avec l'intérieur.

Sous ce point de vue la direction de la route de l'Ouest présente de grands avantages; car non seulement elle franchit les monts Alleghanys, mais aussi elle traverse l'État de Virginie dont le territoire, divisé presque également par cette même chaîne de montagnes, devient ainsi un lien commun entre les États du Milieu, de l'Ouest et du Sud.

Le second objet politique d'une route nationale, doit être de faciliter l'administration du gouvernement; et cela, surtout, dans un pays constitué comme le sont les États-Unis, où il est de la plus grande importance de faire connaître rapidement, sur tous les points de ce vaste territoire, les discussions ou les enquêtes qui ont lieu sur des objets d'intérêt public. Au moyen de bonnes routes, et de la liberté de la presse, l'opinion publique exerce constamment sa puissance, et la nation est maintenue dans un état d'éveil qui s'accorde avec les institutions du pays, et qui en assure la conservation intégrale.

Relativement à ce second objet, la route de l'Est a un avantage immense sur les deux autres, celui de passer par les points où se réunissent les pouvoirs législatifs et exécutifs de chaque État. Cette route faciliterait ainsi la transmission des renseignemens nécessaires au gouverne-

ment général et aux gouvernemens particuliers, et permettrait, dans les temps de grandes difficultés, de prendre conseil et de concerter les plans d'opération suivant l'exigence du moment.

Considérations militaires.

Une route nationale de Washington à la Nouvelle-Orléans présentera des facilités pour une prompte concentration de forces, dans le cas de troubles intérieurs, et pour les mouvemens de troupes et le transport des munitions de guerre dans le cas d'une invasion. Or, c'est vers les États voisins du golfe du Mexique, plutôt que vers les États méridionaux de l'Atlantique, que doit être dirigée toute nouvelle voie de communication.

En effet, ces derniers sont plus rapprochés du siége du gouvernement général; ils peuvent facilement obtenir des secours des dépôts militaires, et disposer des ressources de la marine. La population qui les entoure est compacte, unie par un intérêt commun. Les États sur le golfe du Mexique, au contraire, sont exposés, par le voisinage des Antilles, aux attaques de l'ennemi, qui trouverait un refuge naturel dans ces îles; une partie de la population toujours en surveillance, toujours redoutable pour l'autre, non seulement ne peut fournir aucun secours pour l'intérêt commun, mais diminue même les moyens de défense dont les hommes libres pourraient disposer. Enfin, si l'on considère que tout secours vient aux États voisins du golfe du Mexique de ceux de l'intérieur, on comprendra que la route projetée doit être dirigée vers ces États pour assurer leur sécurité particulière et la défense générale du pays.

Pour arriver à un tel résultat, nous ferons remarquer que les États du Tennessee et du Kentucky, comme États de l'intérieur, n'ayant pas de frontières à défendre, sont mieux placés que les États de la Caroline du Sud et de Géorgie pour prêter le secours de leur population, en cas de nécessité, aux États de l'Alabama et de la Louisiane, et aux établisse-

mens de la marine à Pensacola, dans les Florides; si nous considérons que, par suite de leurs relations commerciales, les habitans de ces États sont plus spécialement intéressés que ceux de la Géorgie et de la Caroline du Sud dans la défense de la frontière maritime sur le golfe, nous en conclurons de plus qu'une route nationale dans la direction de la route de l'Ouest aurait de plus grands résultats militaires que celle de l'Est ou du Milieu.

Transport de la poste.

Afin que la route projetée entre Washington et la Nouvelle-Orléans puisse procurer au transport de la poste les plus grands avantages qu'on puisse en attendre, il ne suffit pas que cette route puisse être parcourue dans le temps le plus court et à moins de frais possibles; il faut aussi qu'elle puisse servir la plus grande étendue de territoire possible dans sa direction latérale. Sous ce point de vue, la route de l'Ouest n'est peut-être pas aussi centrale que les autres par rapport aux États qu'elle traverse, mais elle a l'avantage d'être plus centrale par rapport à l'ensemble des États compris entre l'Atlantique, à l'est, et les rivières de l'Ohio et du Mississippi, à l'ouest.

Déjà nous avons dit, page 98, que, quant au *temps* nécessaire pour parcourir une des trois directions proposées, on donnait la préférence à la route du Milieu.

Les *frais de transport* seront plus grands sur la route de l'Est que sur les deux autres, où l'on trouve, surtout sur celle de l'Ouest, d'excellens fourrages en grande abondance; or, comme le prix et la qualité des fourrages exercent une influence directe sur la valeur et la force des chevaux, l'on peut en conclure que, quant aux chevaux, le service de la malle-poste sera mieux fait et à moins de frais sur la route du Milieu et sur la route de l'Ouest que sur celle de l'Est.

Les *voyageurs* trouveront plus de commodités sur les routes du Milieu et de l'Ouest que sur la route de l'Est.

Telles sont les considérations qui ont rapport aux relations intérieures applicables à une route nationale entre Washington et la Nouvelle-Orléans, et qui peuvent guider dans le choix de l'une des directions décrites pour le tracé de cette route.

La commission des améliorations intérieures avait à peine terminé le compte-rendu de ses opérations relatives à l'examen des trois directions indiquées, pour le tracé d'une route nationale de Washington à la Nouvelle-Orléans, que, sur la proposition des États de l'Ouest et à la requête particulière des représentans de ces États, la commission fut chargée d'examiner une quatrième direction pour cette route.

ROUTE DE L'OUEST.

Déviation par l'ouest du Tenessee, le nord de l'Albama et les États du Mississippi et de la Louisiane.

Cette quatrième route ou direction n'est qu'une déviation plus occidentale de la route de l'Ouest. Son objet principal est de traverser l'État du Tennessee de l'est à l'ouest, en franchissant les montagnes du Cumberland, qui, sur ce point, divisent l'État du Tennessee, comme les monts Alleghanys divisent l'État de la Virginie en deux portions très différentes; et de passer par le nord de l'État de l'Alabama, pour traverser ensuite les États de Mississippi et de la Louisiane.

Afin de faire rentrer l'ensemble de cette dernière route dans la comparaison à établir entre celle-ci et les trois premières directions déjà examinées, on en fit la reconnaissance entièrement dans le même esprit que les précédentes.

Voici les points principaux par lesquels cette route a passé.

De Washington, sortant par Georgetown, on s'est dirigé sur Rock-Fish-Gap pour y traverser la chaîne des montagnes Bleues; entrant alors dans la vallée de Virginie, on a suivi cette vallée jusqu'à Knoxville en

Tennessee, ville située sur la rivière du Holston, tributaire de la rivière du Tennessee; jusqu'à ce point la direction suivie était la même que celle de la route de l'Ouest, précédemment examinée; ce n'est qu'à Knoxville qu'a commencé la déviation qui devait avoir pour objet de traverser l'État du Tennessee. A cet effet, on a suivi une route sur Kingston, ville située au confluent des rivières Clynch et Holston, dans la rivière du Tennessee; ici a commencé l'étude de diverses passes que l'on a été obligé de suivre pour franchir les montagnes du Cumberland, et on est arrivé de nouveau sur la vallée du Tennessee, au point où se trouvent les rapides des Muscle-Shoals; on a traversé cette rivière au-dessous des rapides, on s'est dirigé vers Columbus, sur la rivière du Tombeckbee; et de ce point on a suivi à travers des peuplades des Chikasaws, et des Chocktaws, les terrains séparant les rivières qui se jettent directement dans le golfe de celles qui sont tributaires du Mississippi; on est arrivé à Bâton-Rouge, située sur les bords même du Mississippi et à 120 milles de la Nouvelle-Orléans, et l'on a suivi jusqu'à cette ville la route des bords du fleuve.

Cette quatrième route a passé successivement sur les formations géologiques suivantes :

De Washington à Rock-Fish-Gap.	144	milles	sur des	terrains	primitifs.
— Rock-Fish-Gap à Seven-Mile-Ford.	192	—	—	—	transition.
— Seven-Mile-Ford à une station 12 milles plus bas que Russelsville.	454	—	—	—	secondaires.
— cette dernière station à Harris.	183 ½	—	—	—	primitifs.
— Harris à Jackson	34 ½	—	—	—	secondaires.
— Jackson à Bâton-Rouge	162 ½	—	—	—	alluvions.
— Bâton-Rouge à la Nouvelle-Orléans . .	112	—	—	dépôts	fluviatiles.
Distance parcourue. . . .	1,282 ½	milles.			

D'après ce tableau, on peut conclure que sur une distance de 973 ½ milles, de Washington à la station de Harris (dans l'État de Mississippi),

on trouvera d'excellens matériaux pour la construction d'une route, mais que sur les 309 milles, de la station de Harris à la Nouvelle-Orléans, on en sera entièrement privé.

On voit aussi que la route doit passer sur une grande variété de formations, et par conséquent traversera une plus grande variété de sol que les routes de l'Est et du Milieu.

Quant au pays traversé, quoiqu'il soit beaucoup plus montueux, il a présenté comme résultat approximatif du calcul des pentes, la répartition suivante : $\frac{3}{6}$es de toute la distance sont à 2° ; $\frac{2}{6}$es à 3° et au-dessus de 2° ; et $\frac{1}{6}$e à 4° et au-dessus de 3°. Néanmoins, le tracé final de cette route exigera pour franchir les collines de Spencer (dans le comté de Bledsoe, État du Tennessee) et les vallées escarpées du Little et Big-Bear-Creek (dans le comté de Franklin, État de l'Alabama), un plus grand développement, afin qu'on puisse n'avoir que des pentes un peu douces. Et, si on considère que dans cette direction on aura à franchir successivement les montagnes Bleues, la chaîne appelée Chesnut's-Hill et celle du Cumberland, il ne paraît pas présumable que l'on puisse, avec une distance moindre que 1282 milles, obtenir des pentes dont la répartition soit de $\frac{5}{8}$es à 2° et au-dessous ; et $\frac{3}{8}$es à 3° et au-dessus de 2°. Cette distance doit être regardée comme la longueur probable de la route.

Tableau résumé de cette quatrième route.

LONGUEUR TOTALE DES PONTS.	LONGUEUR TOTALE DES CHAUSSÉES.	PENTES			POPULATION			DISTANCE DE WASHINGTON A LA NOUVELLE-ORLÉANS.
		à 2°.	à 3°.	à 4°.	blanche.	noire.	absolue.	
m. yds. 4 1,421	m. yds. 17 1,986	m. 683 ½	m. 373 ½	m. 225 ½	250.739	148,656	399,395	1,282 milles.

En comparant ces derniers résultats avec ceux que nous avons déjà mis en parallèle, pages 97 et 98, nous tirerons ces nouvelles conséquences :

— Que, pour les matériaux, cette dernière déviation de la route de l'Ouest en est plus abondamment fournie qu'aucune des trois autres routes ;

— Que, quant au sol, les deux déviations de la route de l'Ouest sont également bien partagées ; que si cependant on doit tenir compte des 112 milles de dépôts fluviatiles, de Bâton-Rouge à la Nouvelle-Orléans, qui sont des terres à sucre et de la plus grande fertilité, alors cette quatrième route a la préférence sur toutes les autres ;

— Que les deux déviations de la route de l'Ouest demanderont un développement égal de ponts ;

— Que cette dernière déviation exigera beaucoup moins de chaussées qu'aucune des autres routes ;

— Que, quant aux pentes, le tracé de cette quatrième route exigera plus de travaux que les trois autres, et la route du Milieu moins que les deux routes à l'Ouest ;

— Quant à la population sur chacune de ces routes, elle ne diffère pas beaucoup sur celle de l'Est, du Milieu, et sur cette quatrième route ;

La proportion de la population blanche à la noire est, sur la route de l'Est, comme. . . . . 1 est à 1.
— Sur la route du Milieu . . . . . 3 à 2.
— Sur la route de l'Ouest. . . . . 2 à 1.
— Sur la quatrième route ou déviation de la route de l'Ouest. 5 à 3.

— La route du Milieu conserve l'avantage sur toutes les autres, quant à la longueur, et par conséquent quant au temps nécessaire pour la parcourir.

— Quant aux dépenses de construction, la route du Milieu et les

deux routes de l'Ouest occasioneront des dépenses égales pour les matériaux; — Les ponts coûteront moins sur les deux routes de l'Ouest que sur celles du Milieu ou de l'Est, où cette dépense sera la même; — Les chaussées coûteront aussi moins sur la quatrième route que sur les trois autres.

Pour construire ces quatre routes sur des pentes semblables, les dépenses seraient moindres sur la route de l'Est que sur les autres, et moindres sur la route de l'Ouest que sur la route du Milieu, et que sur la quatrième route ou déviation de la route de l'Ouest.

Le prix de la main-d'œuvre est généralement le même sur la route du Milieu et sur les deux routes à l'Ouest.

Aux considérations que nous avons déjà présentées, page 99 et suivantes, sur les nouvelles relations intérieures que pourrait créer une route nationale projetée de Washington à la Nouvelle-Orléans, suivant qu'elle passerait par une des trois directions premièrement examinées, nous ajouterons quelques observations particulièrement applicables à la quatrième direction, ou déviation de la route de l'Ouest, qui nous occupe dans ce moment.

Nous ferons remarquer que, quant aux relations du commerce, cette quatrième route devant traverser le cours de la rivière Tennessee, près des rapides des Muscle-Shoals, autour desquels on a projeté un canal (voyez le compte-rendu des opérations de canalisation sur le Tennessee, au chapitre X), et venant aboutir à la ville de Bâton-Rouge, sur le Mississippi, elle facilitera le transport des produits vers ces deux rivières navigables, et par conséquent favorisera les exportations du territoire.

En outre elle aura le grand avantage de seconder le commerce intérieur qui existe déjà le long de la vallée de Virginie, depuis l'État de Pennsylvanie jusqu'à l'État de l'Alabama, et qui comprend les États du Maryland, du Tennessee et une partie du Kentucky, surtout pendant la saison des basses eaux dans la rivière Ohio.

Nous n'ajouterons rien aux considérations énoncées page 101, sur les populations intéressées à l'exécution d'une route sur une des trois lignes déjà comparées; elles sont encore de même poids pour la quatrième route, ou déviation de la route de l'Ouest, qui, de plus, aurait l'avantage de former un embranchement avec la route projetée de Zanesville, dans l'État de l'Ohio, à Russelsville, dans l'État de l'Alabama, à travers les États du Kentucky et du Tennessee.

Comme considération politique, on remarquera que la quatrième route partage jusqu'à un certain point, avec la route de l'Est, l'avantage de passer très près des capitales des États du Tennessee et de l'Alabama, et de traverser celle de l'État du Mississippi.

Sous le rapport militaire, la quatrième route, plus que toutes les autres, facilitera la concentration des troupes venant des États de l'intérieur, sur lesquels on doit le plus compter pour des secours. En outre, cette route traverse, à une distance convenable des lignes d'opération, le dépôt d'approvisionnemens de tous genres établi à Bâton-Rouge, et la position retranchée du Delta du Mississippi. Néanmoins la route de l'Ouest, qui passe par l'est du Tennessee et qui vient rencontrer la rivière aux Perles, à New-Columbia, dans l'État du Mississippi, intersecte un point qui a l'avantage d'être également distant de Bâton-Rouge, de la Nouvelle-Orléans et de Pensacola; considération d'une très haute importance, puisque ces trois points seraient à portée d'être également secourus. New-Colombia pourrait devenir un bureau de distribution pour la poste sur les villes de Natchez, de Saint-Francisville, de Bâton-Rouge, de la Nouvelle-Orléans, de Mobile et de Pensacola : ce qui serait une considération importante en faveur de la route de l'Ouest, comme transport de la poste.

En résumé, on peut conclure de toutes ces considérations : que, sous le rapport du *commerce:* — la route de l'Est jouira seule de l'avantage d'en faciliter les relations entre les ports d'importation et d'exportation

les plus avancés dans l'intérieur; — que la route du Milieu et les deux routes de l'Ouest seconderont davantage le développement du commerce intérieur.

Sous le rapport de la *population:* — les routes de l'Est et du Milieu desservent, dans ce moment, les pays les plus peuplés; mais, en prenant en considération la marche de la population plus grande dans les pays de l'Ouest que dans ceux du Sud, on peut regarder que ces quatre routes présentent les mêmes avantages.

Sous le rapport des *considérations politiques :* — la route de l'Est a l'avantage de passer par le siége des gouvernemens des États du Sud sur l'Atlantique; la route de l'Ouest, en traversant la chaîne des montagnes qui sépare les États de l'Ouest des États du Sud, deviendra une communication importante entre ces États.

Sous le point de vue *militaire:* — les deux routes de l'Ouest, indistinctement, procureront, plus que les deux autres routes, les moyens de secourir la frontière maritime de l'Union sur le golfe; celle surtout par l'est du Tennessee. Pour la défense de l'État de la Louisiane, la quatrième route, ou déviation de la route de l'Ouest, mérite la préférence.

Pour le *transport de la poste :* — la route du Milieu paraît mériter la préférence quant au temps; mais, quant aux dépenses, elles seront moindres sur la route de l'Ouest que sur les trois autres.

D'après cet examen impartial de tous les avantages offerts par les diverses routes examinées, avantages dont les uns pouvaient être représentés par des chiffres, tandis que les autres, entièrement moraux, ne pouvaient être soumis à la même évaluation, l'on jugera de quelle difficulté il était de se prononcer sur la préférence à donner à l'une de ces routes, et d'en trouver une qui fût pourvue de tous les avantages présentés séparément par les autres. Si cette route nationale avait eu simplement pour objet d'ouvrir une communication entre Washington et la Nouvelle-Orléans, pour les avantages réciproques de ces deux villes, une

seule route pouvait suffire. Mais le tracé de cette route devant se rattacher à un système général de routes pour l'Union, il devient urgent de chercher à remplir toutes les obligations imposées par un projet si vaste et si important dans ses conséquences.

Cette manière d'envisager l'objet proposé porte à croire qu'une seule route de Washington à la Nouvelle-Orléans ne peut suffire pour remplir toutes les conditions imposées par les relations que cette communication doit ouvrir sur cet immense territoire compris entre le golfe du Mexique et la baie de la Chesapeake. Deux routes sont donc indispensables : l'une passant à l'est, l'autre à l'ouest de la chaîne des montagnes qui règne presque parallèlement à la frontière sur l'Atlantique. Des routes transversales du Kentucky en Virginie et du Tennessee aux Carolines rattacheraient ces deux routes l'une à l'autre. Les dépenses de construction pour ces deux routes seraient comparativement faibles quant aux avantages nationaux qui résulteraient d'une double communication du siége du gouvernement fédéral à la métropole du commerce américain sur le golfe du Mexique, surtout si on adopte pour chacune d'elles un mode de construction adapté à son objet particulier.

Construction de la route.

La supériorité du système Mac-Adam ayant été suffisamment reconnue par l'expérience, on croit devoir recommander son adoption, du moins comme principe général, pour la construction de cette route sur toutes les portions où la nature des matériaux ne forcera pas à recourir à un autre mode.

Les pentes ne devront jamais être au-dessus de 3°; encore, celles-ci doivent-elles être regardées comme un *maximum* qu'on n'adoptera que quand, pour réduire le tracé à des pentes de 2°, on serait entraîné à un trop grand développement, ou à de trop grandes dépenses de construction.

On devra adopter pour les dimensions en largeur de la route les proportions qui la rendront moins dispendieuse dans sa construction et dans ses réparations, tout en remplissant les conditions exigées par le but que l'on se propose. Or, en Angleterre, on considère que 9 mètres 14 centimètres sont une largeur suffisante pour une route très fréquentée par les voitures publiques (stages) et par le roulage, tandis qu'une route qui n'avait que 6 mètres 9 décimètres de largeur a été reconnue comme trop étroite pour l'usage des voitures publiques et des troupeaux; l'on croit donc pouvoir recommander 7 mètres 31 centimètres comme largeur à adopter; les bas côtés auront chacun 4 mètres 27 centimètres, et les fossés d'écoulement chacun 1 mètre 21 centimètres : ce qui donne pour largeur totale de la route 18 mètres 27 centimètres.

Quant à la construction de la route elle-même, afin d'en assurer l'exécution, on a recommandé que les moyens suivans fussent adoptés. D'abord, lorsque le choix de la direction générale sera fixé, l'on commencera par déterminer la latitude et la longitude des points principaux par lesquels la route doit passer; l'on calculera alors la direction de chacune des portions entre ces points. Par ce moyen on obtiendra une série d'arcs sphériques, de Washington à la Nouvelle-Orléans, auxquels correspondront autant de portions de route. Alors des levés en détail détermineront le tracé final de chaque portion, en ayant soin de dévier le moins possible de la direction donnée par l'arc tracé sur le terrain au moyen de monumens ou bornes. Ces levés seraient exécutés d'abord sur les portions de route qui traversent des vallées, des marais, ou autres localités qui, dans l'état actuel des choses, opposent le plus d'obstacles au transport de la malle-poste dans cette direction.

Par une telle répartition de travaux on obtiendrait un résultat positif pour chaque appropriation votée pour cet objet national, en ajoutant ainsi, chaque fois, un degré d'amélioration aux moyens de communication déjà existans entre Washington et la Nouvelle-

Orléans; et en réduisant aussi, chaque année, le temps nécessaire pour parcourir cette distance.

Avant de commencer la construction d'une route nationale aussi étendue que celle qui est projetée entre Washington et la Nouvelle-Orléans, il paraîtrait urgent de prévoir à l'avance les moyens de réparation; car si on ne porte pas à chaque section, lorsqu'elle sera finie, les soins qu'elle peut exiger, la totalité de la route sera à peine terminée que ces portions seront déjà hors d'état de servir. A ce sujet on croit devoir suggérer, que le département des postes étant appelé, par sa correspondance journalière, à connaître plus en détail l'état réel des routes, doit aussi être le plus intéressé à les maintenir bien réparées; il nous paraît donc que l'on pourrait avec toute justice confier cette branche de service à ce département.

CHAPITRE VI.

CANAL DE JONCTION DU MISSISSIPPI AU LAC PONTCHARTRAIN.

Planche III. Le projet de ce canal a été ordonné par un acte du congrès passé en 1827. Cette nouvelle voie avait un haut degré d'utilité par les relations commerciales qu'elle devait contribuer à développer entre la vallée du Mississippi et les pays à l'est de cette vallée, et par l'importance dont elle était pour le système de défense déjà exécuté sur toute la frontière maritime de l'Union; aussi ce canal devait-il être projeté sur les données les plus exactes de localité, aussi bien que d'après les conditions générales auxquelles devait satisfaire toute nouvelle voie de communication dans cette direction. En conséquence, la *commission des améliorations intérieures* fut chargée d'explorer, dans tous ses détails, le terrain que pouvait traverser ce canal, et de soumettre un projet, avec toutes les études, pour en assurer l'exécution. Voici comment ce projet fut conçu.

Choix du tracé du canal.

Le canal projeté devant suivre, autant que possible, la ligne de jonction la plus courte entre le fleuve du Mississippi et le lac Pontchartrain, devra passer par la ville même de la Nouvelle-Orléans ou dans ses environs, puisque celle-ci est située sur la partie la plus étroite du terrain compris entre le fleuve et le lac.

Le canal Carondelet, exécuté depuis nombre d'années, ouvre seulement une communication entre la ville de la Nouvelle-Orléans et le Bayou Saint-John; ce Bayou débouche dans le lac Pontchartrain.

Le canal Carondelet part d'un bassin creusé au centre de la ville, et

à 877 mètres 50 centimètres des rives du fleuve; entre ce bassin et le fleuve, la ville est bâtie d'une manière compacte. Du bassin au Bayou le canal suit une ligne droite; il a 2,560 mètres de longueur; de son débouché dans le Bayou Saint-John, la navigation au lac suit le cours même de ce Bayou, qui, mesuré le long de ses sinuosités, présente un développement de 5,852 mètres : ainsi, la distance du bassin au lac, par cette communication, est de 8,412 mètres; et la distance totale au fleuve, en admettant que le canal fût prolongé en ligne droite du bassin au fleuve, serait de 9,289 mètres 50 centimètres. Ce canal a une largeur d'à peu près 12 mètres; sa profondeur moyenne d'eau est de 1 mètre 52 centimètres; il est sans écluses; le chemin de halage sur les bords du Bayou est très imparfait. Le débouché du Bayou dans le lac est protégé par deux jetées qui s'avancent jusqu'à ce qu'on rencontre une profondeur uniforme de 3 mètres 66 centimètres. La navigation sur ce canal est lente; celle du Bayou est très compliquée, et même difficile sur certains points : on remorque les bâtimens en se servant alternativement de la cordelle, ou de stations fixes sur lesquelles on hale le bâtiment.

Cette communication est le résultat d'une entreprise particulière; elle ne peut, dans son état actuel, satisfaire aux besoins d'un commerce aussi actif que celui de la Nouvelle-Orléans, ni, à plus forte raison, répondre aux conditions voulues comme moyen de défense pour le pays. On ne pourrait d'ailleurs, sans beaucoup d'inconvéniens et une grande augmentation dans les dépenses, conduire cette communication jusqu'au fleuve. En contournant même la ville proprement dite, la distance deviendrait alors beaucoup plus grande, et ce canal serait un obstacle au mouvement et aux rapports établis entre la ville et ses faubourgs. Si nous ajoutons qu'on serait dans la nécessité d'acheter de la compagnie propriétaire près de 2,560 mètres de canal déjà exécutés, et sous de trop petites dimensions, nous conclurons que l'on doit renoncer à se servir de cette ligne comme tracé du canal proposé.

Un examen de la rive gauche du Mississippi, au-dessus de la ville, a établi la conviction que l'on ne pouvait faire déboucher un canal dans son voisinage; car les dépôts journaliers du fleuve ont formé, à ce point, un atterrissement qui doit faire renoncer à toute idée d'y faire déboucher un canal; en outre, des terrains d'aussi récente formation ne présenteraient aucune homogénéité, et seraient un grand obstacle à la construction d'une écluse de garde.

Les localités au-dessus de la ville n'ayant pas été trouvées favorables au débouché d'un canal, l'on a examiné celles au-dessous, en commençant à un point autrefois occupé par la lunette Saint-Charles, et aujourd'hui faisant partie de la place de Jackson (*Jackson-square*) sur le quai; on a suivi l'avenue des Champs-Élysées, dont on a prolongé la direction jusqu'au lac. Cette ligne a présenté la distance la plus courte entre le fleuve et le lac; elle divise en deux, il est vrai, le faubourg Marigny, mais celui-ci, comparativement aux autres parties de la ville, n'est encore que peu habité; elle a en outre l'avantage de laisser à l'ouest de sa direction les neuf-dixièmes du terrain compris dans les limites de la juridiction de la ville. En suivant cette ligne le canal déboucherait dans le Mississippi sur un banc de terre glaise solide, et qui, depuis la fondation de la Nouvelle-Orléans, a résisté jusqu'ici aux efforts du fleuve, dont l'action continuelle tend à faire changer la forme de ses rives. Le fleuve, à ce débouché, a une profondeur de 3 mètres aux basses eaux, et a 40 mètres seulement de la crête de la levée ou digue de garde; la direction du courant, sur ce point, est favorable pour empêcher les atterrissemens, et l'écluse pourrait être facilement abritée contre les bois de dérive.

Un canal avait déjà été commencé dans cette direction; il suivait le milieu de l'avenue des Champs-Élysées, qui a 48 mètres 80 centimètres de large; sa largeur moyenne est de 16 mètres 47 centimètres; sa profondeur moyenne est de 1 mètre 30 centimètres; sa longueur, depuis la le-

vée jusqu'aux terres basses, est de 2,679 mètres. Des terres basses le canal suit alors une direction occidentale pour entrer dans le Bayou Saint-John à environ 3,474 mètres de son embouchure dans le lac; cette dernière section a 2,153 mètres de longueur. Tout ce canal est une propriété particulière; il n'a jamais été fini.

Ainsi un canal qui suivrait la direction des Champs-Élysées jusqu'au lac serait le plus court, et il aurait 7,303 mètres de longueur de la crête de la levée aux bords du lac, et 8,102 mètres d'un point sur le fleuve où l'on trouve une profondeur d'eau de 3 mètres à un point sur le lac où l'on trouve la même profondeur.

Le terrain au travers duquel on aurait à creuser ce canal est aussi favorable qu'on peut s'y attendre dans un pays entièrement d'alluvion; encore trouve-t-on, dans cette direction, plus de terres hautes que sur aucunes autres dans les environs de la ville.

Néanmoins cette ligne n'est pas sans inconvéniens; d'abord, son débouché sur le fleuve occasionera une interruption dans le mouillage des bâtimens qui, par l'accroissement du commerce et l'extension graduelle de l'atterrissement (communément appelée dans le pays batture) au haut de la ville, devront chercher de l'emplacement plus bas; ensuite elle gênera les communications fréquentes entre la ville et le faubourg Marigny; enfin la dépense d'achat de terrain serait grande, puisque ceux-ci se trouvent compris dans la ville même.

Malgré cela, on n'a pas cru devoir hésiter à considérer que les inconvéniens de cette ligne seraient plus que contrebalancés par les avantages immédiats qui en résulteraient pour le commerce de la ville, ainsi que par cette circonstance importante rattachée à cette position que le canal devra contribuer pour beaucoup à l'assainissement de la Nouvelle-Orléans; en effet, en tenant la surface de l'eau dans le canal au niveau des plus basses eaux dans le lac, on se procurera par là un moyen de dessécher toutes les terres à l'ouest du canal, ainsi que celles qui sont

comprises entre les routes du Bayou Gentilly et du Bayou Saint-John.

On a examiné aussi une troisième direction portée au-delà de la juridiction de la ville, et en dehors du bassin destiné à servir de rade pour les bâtimens.

Cette troisième ligne pouvait être tracée sur toute l'étendue du terrain au-dessous de la ville pour une distance de 2 milles, sans présenter une seule raison de préférence, excepté la différence dans les prix des terrains. Cependant on devait éviter de commencer immédiatement au-dessous du faubourg Marigny, car c'est sur cette partie du fleuve qu'est dirigée toute l'action de son courant. C'est près de l'habitation Trémé, à 2 milles de la ville, qu'on a choisi cet emplacement.

On y a trouvé un canal déjà creusé sur une longueur de 2,925 mètres, ayant de 9 à 10 mètres 67 centimètres de largeur à sa surface, 7 mètres 63 centimètres au fond, et 1 mètre 83 centimètres de profondeur. La direction de ce canal est perpendiculaire au fleuve, et ne varie que de 17 degrés à l'est de la ligne la plus courte entre le fleuve et le lac. La distance totale de cette ligne, mesurée de la crête de la levée, est de 8,193 mètres, par conséquent 890 mètres plus longue que celle qui part du faubourg Marigny.

Elle ne présentera aucun des inconvéniens cités pour la ligne passant par le faubourg Marigny; mais aussi, d'un autre côté, elle ne sera pas aussi avantageuse au commerce même de la ville; de plus, on aura une navigation ascendante sur le fleuve de son débouché aux magasins en ville; enfin on doit prévoir que les excavations seront aussi beaucoup plus coûteuses à cause de l'étendue des terrains marécageux à traverser.

Sous le point de vue militaire, un canal dans cette direction paraîtrait, au premier aperçu, présenter l'avantage d'une ligne de défense contre une attaque imprévue dirigée sur la ville, si on ne pouvait y opposer les considérations suivantes : une fois le canal terminé, les terres hautes entre le Mississippi et les cypresières seraient bientôt occupées et bâties; or,

comme ce serait le seul terrain sur lequel pourrait être dirigée une attaque, la défense serait aussi gênée par les maisons que si le canal eût été construit au milieu d'un faubourg de la ville. Si une ligne de défense devenait nécessaire, celle-ci devrait être projetée suivant les circonstances du moment; d'ailleurs la distance entre le fleuve et les cypresières est si courte, que l'on pourra toujours en quelques jours y construire une ligne. Ainsi, admettant que le résultat naturel du canal soit d'appeler de ce côté la population, et que par conséquent les terres hautes qui l'avoisineront se couvriront de maisons, le canal alors, loin de dispenser d'une ligne de défense, deviendrait lui-même un obstacle dangereux à une retraite de la position que l'on serait obligé d'occuper en avant.

D'après cette vue comparative de ces deux dernières lignes, on s'est déterminé à donner la préférence à la direction par le faubourg Marigny, à cause des avantages pour le commerce, et des moyens d'assainissement qu'elle présenterait.

Plan du canal.

Planche III. La crête de la levée du fleuve, au débouché du canal, a servi de plan de comparaison pour les différentes hauteurs verticales indiquées dans le projet. Les hautes eaux extraordinaires du Mississippi sont à 20 centimètres au-dessous de ce plan; les hautes eaux ordinaires à 45 centimètres; les basses eaux extraordinaires sont à 4 mètres 81 centimètres, et les basses eaux ordinaires à 4 mètres 51 centimètres au-dessous de ce même plan. Ce qui donne 4 mètres 61 centimètres de différence entre les hautes et basses eaux extraordinaires, et 4 mètres 06 entre les hautes et basses eaux ordinaires.

On s'est assuré que les eaux du lac Pontchartrain étaient plus influencées par les vents que par la marée; celle-ci a été trouvée, terme moyen, de 91 centimètres; les plus basses eaux du lac sont restées à

4 mètres 96 centimètres au-dessous du plan de comparaison : c'est-à-dire, à 15 centimètres au-dessous des basses eaux extraordinaires du fleuve.

De ces nivellemens on a conclu : 1° que la pente du canal devra généralement être du fleuve au lac; que la différence de chute dans cette direction variera avec les différences entre les hauteurs du fleuve et celles du lac : la plus grande différence étant de 4 mètres 76 centimètres, la plus petite de 15 centimètres seulement; circonstance qui nécessite la construction d'une écluse régulatrice et de garde au débouché du canal sur le fleuve. Si on veut avoir dans le canal une profondeur d'eau de 2 mètres 74 centimètres, il faudra tenir le radier de l'écluse au moins à 2 mètres 74 au-dessous des basses eaux dans le fleuve, et par conséquent à 7 mètres 54 centimètres au-dessous du plan de comparaison; le service de cette écluse se fera généralement au moyen des eaux du fleuve. Les plus basses eaux dans le lac étant de 15 centimètres au-dessous des basses eaux extraordinaires du fleuve, on devra tenir la surface de l'eau dans le canal sur le niveau des plus basses eaux dans le lac, afin que celui-ci supplée toujours à l'alimentation du canal, et pour éviter autant que possible de se servir des eaux du fleuve qui sont chargées de terres. D'après ces considérations, l'on a fixé le fond du canal et de l'écluse régulatrice à 2 mètres 88 centimètres au-dessous des eaux basses extraordinaires du fleuve, à 2 mètres 74 centimètres au-dessous des plus basses eaux dans le lac, et à 7 mètres 70 centimètres au-dessous du plan de comparaison.

Si on prend en considération que la marée monte ordinairement de 91 centimètres dans le lac, et qu'afin de se garantir des effets des coups de vent de l'Est, il faudra se mettre à l'abri d'une hauteur double, c'est-à-dire de 1 mètre 82 centimètres, on trouve qu'une écluse régulatrice ou de garde est rendue nécessaire au débouché sur le lac. Cette écluse servira d'ailleurs à tirer du lac les eaux nécessaires à l'éclusage lors des

basses eaux dans le fleuve; elle facilitera en outre le renouvellement de l'eau dans le canal, et créera un courant du lac au fleuve pendant les marées montantes, et du fleuve au lac pendant les marées descendantes : courant qui pourra contribuer à améliorer l'état sanitaire de la ville, ou tout au moins à prévenir les effets dangereux des eaux stagnantes.

Les dimensions du canal ont été déterminées sur celles des bateaux à vapeur le plus en usage sur le Mississippi, et destinés à continuer leur navigation sur le lac jusqu'à la baie de la Mobile, à l'Est. Ces bateaux ont ordinairement 10 mètres 94 centimètres de largeur sur 36 mètres 48 centimètres de longueur; on a donc adopté 21 mètres 35 centimètres comme largeur du canal, afin de procurer à des bateaux d'aussi larges dimensions la plus grande facilité dans leurs mouvemens. L'on a dû aussi consulter le tirant d'eau sur les barres des passes du Chef-Menteur et des Rigolets, débouchés naturels du lac à la mer; or celui-ci varie de 2 mètres 13 centimètres à 2 mètres 28 centimètres; on eût donc pu prendre 2 mètres 28 centimètres comme profondeur du canal; mais on a cru devoir la porter jusqu'à 2 mètres 74 centimètres afin de se garantir contre le surhaussement du fond du canal, et que d'ailleurs cette légère augmentation rendrait la navigation plus facile.

Le canal doit être revêtu sur toute sa longueur en planches et madriers, afin d'empêcher les éboulis; ce revêtement viendra jusqu'à la ligne d'eau sur la portion du canal comprise dans les terres basses; au travers de la ville il viendra jusqu'au niveau des rues. De chaque côté du canal, à travers les terres hautes, on réservera un chemin qui aura 13 mètres 68 centimètres de large; à travers les terres basses on fera rejeter les terres provenant des excavations de chaque côté du canal en forme de glacis, au pied duquel sera creusé un contre-fossé qui, muni d'une porte de flot sur le lac, permettra le dessèchement des terres dans le voisinage du canal.

La rue le long du canal et le glacis en remblais en continuation

serviront à la fois de chemin de halage et de communication par terre entre le fleuve et le lac.

Des gares ont été projetées sur toute la ligne du canal; elles sont espacées de 805 mètres sur chaque côté. Elles permettront aux bateaux à grandes dimensions de se croiser dans leur trajet; elles seront aussi d'une grande utilité au commerce de la ville comme points de débarquement pour les marchandises; enfin elles seront des abris pour les pontons et bacs qui serviront à rétablir la communication entre les deux bords du canal. Chaque gare présente 1,625 mètres carrés de superficie : il y en a 14, dont moitié sur chaque bord.

Un bassin, ayant 12,122 mètres carrés de superficie, est projeté sur les bords du fleuve, immédiatement au débouché de l'écluse dans le canal; il servira aux besoins du commerce sur le quai, et facilitera le passage des bateaux par l'écluse. Un second bassin, ayant 6,038 mètres carrés de superficie, est projeté à l'extrémité des terres hautes; enfin un troisième bassin, n'ayant que 5,665 mètres carrés de superficie, et construit sur les bords du lac, servira pareillement à rendre le passage de l'écluse plus libre, et satisfera aux exigences du commerce sur le lac. La largeur du canal n'est pas incluse dans les superficies données ci-dessus.

La construction des écluses aux deux extrémités de ce canal, et surtout au débouché dans le fleuve, présentera des difficultés comme travaux d'art. On sera obligé d'en conduire les fouilles à une grande profondeur en contrebas de l'étiage; le batardeau d'enceinte et de garde sur le fleuve exigera par conséquent un grand degré de solidité pour abriter les ouvrages pendant tout le temps de la construction; néanmoins le terrain promet d'être d'une excavation facile; il offrira d'excellens matériaux pour la construction du batardeau.

Les fondations de l'écluse sur le fleuve seront établies sur une plateforme en bois; toutes les maçonneries seront de briques, à l'exception

des angles d'enclaves, des musoirs, des garde-radiers d'amont et d'aval, qui seront en larges appareils. Le radier sera formé par une arche renversée dont la corde sera de niveau avec le fond du canal. L'écluse sera pourvue de trois portes de mêmes dimensions, deux sur le fleuve, une à l'autre extrémité; elle pourra être remplie ou vidée au moyen de ventelles. Aux deux extrémités il sera pratiqué des coulisses qui permettront de fermer l'écluse avec des poutrelles en cas d'accidens aux portes ou de réparations à faire à la chambre du sas.

Cette écluse aura les dimensions suivantes :

Largeur du fond, 11 mètres 40 centimètres; largeur au couronnement, 12 mètres; longueur du sas entre les enclaves, 39 mètres; il y aura 12 mètres 60 centimètres de distance entre les deux portes sur le fleuve, et 15 mètres 38 centimètres de l'angle d'enclave de la dernière porte à l'angle du musoir, et 8 mètres 10 seulement de l'angle d'enclave des portes sur le canal au musoir sur le même côté; présentant un développement total de 75 mètres pour la longueur de l'écluse : les musoirs auront en retour chacun 15 mètres.

Les bajoyers, les murs de fuite et musoirs de l'écluse seront élevés jusqu'au niveau de la crête de la levée; c'est-à-dire de 4 mètres 90 centimètres au-dessus de la surface de l'eau dans le canal; ces murs auront 1 mètre 50 centimètres d'épaisseur au sommet ou couronnement, et 2 mètres 70 centimètres à leur base. Les portes auront les mêmes hauteurs que les murs.

Toutes les maçonneries de l'écluse seront, en quelque façon, enclavées dans la masse de terre formant la levée et le quai de la ville; son débouché ou accès au fleuve sera protégé par la digue même du fleuve prolongée et arrondie vers l'entrée : cette digue sera revêtue de fascines.

L'écluse sur les bords du lac ne diffèrera de celle que nous venons de décrire que par les dimensions suivantes dans la hauteur et l'épaisseur de ses murs. Cette écluse, afin d'être entièrement à l'abri des crues ac-

cidentelles du lac causées par les ouragans du nord-est, devra être élevée de 2 mètres 40 centimètres au-dessus des plus basses eaux du lac; les remblais à l'entour du bassin devront avoir la même hauteur; mais, de ce bassin à l'écluse sur le fleuve, ces mêmes remblais n'auront que 1 mètre 60 centimètres au-dessus de ce niveau.

En conséquence, les bajoyers, murs de fuite et musoirs de cette écluse auront 5 mètres 10 de hauteur, 1 mètre 20 de largeur au sommet, et 2 mètres 40 à la base. Le système des portes par rapport aux crues dans le lac, gardera la même proportion que celles pour l'écluse sur le fleuve.

Au débouché de l'écluse sur le fleuve on arrivera facilement à une profondeur d'eau de 3 mètres sans être obligé de draguer beaucoup; mais pour obtenir la même profondeur sur le lac, il faudra creuser à la drague un chenal de 800 mètres de longueur sur une profondeur moyenne de 1 mètre 83 centimètres. A cet effet on construira une double jetée qui, au débouché de l'écluse, livrera un passage de 24 mètres de large, et une ouverture de 36 mètres de large aux extrémités dans le lac. Ces deux jetées serviront de chemin de halage; celle de l'Est aura à son extrémité un quai ou branche, dont l'objet sera de protéger l'entrée dans le chenal contre l'effet des vents de nord-est. On y construira aussi un fanal.

On établira des ponts tournans sur le canal au passage de la rue de la Levée, de celui de la route de Gentilly, ainsi que sur chacune des écluses; un passage pour les piétons sera construit le long des portes même des écluses.

Aperçu du devis estimatif de tous les ouvrages.

Fouilles du canal et ouvrages en fascines.	2,110,781 fr.
Ouvrages en bois et fer	1,541,101
Maçonnerie	1,047,545
Épuisement.	97,234
	4,796,661 fr.
Dépenses imprévues, 10 pour 100.	479,666
Total.	5,276,327 fr.

EXAMEN DE L'UTILITÉ ET DES AVANTAGES DE CE CANAL
sous le point de vue commercial et militaire.

L'État de l'Alabama et la Floride occidentale n'ont encore dans ce moment de communications directes par eau avec la vallée du Mississippi que par l'embouchure même de ce fleuve : cette navigation est toujours longue dans les temps ordinaires, dangereuse, et sujette même à être interrompue en temps de guerre. Les bateaux les plus larges affectés au commerce du haut Mississippi ne peuvent pas sans dangers hasarder dans tous les temps de naviguer sur le golfe du Mexique de l'embouchure du fleuve à la côte de l'État d'Alabama et de la Floride : ils sont donc forcés de s'arrêter à la Nouvelle-Orléans, et là d'y emmagasiner leurs marchandises. Si une communication navigable était ouverte entre le Mississippi et le lac près la Nouvelle-Orléans, ou dans les environs même de cette ville, alors des bateaux à vapeur construits pour le commerce des États de l'Ouest, de l'Alabama et des Florides, pourraient continuer leur voyage par le lac Pontchartrain et le canal naturel le long de la côte de l'Alabama jusqu'à leur destination, soit pour la baie de la Mobile, soit pour Pensacola. Cette navigation intérieure, si avantageuse pendant la paix et si importante pendant la guerre, peut être continuée jusqu'à la baie de Pensacola en ouvrant un canal de la

baie de Bon-Secours à la baie de Perdido. (Voir la description de ce canal au chapitre IX, et la planche VIII de l'Atlas.)

De la baie de la Mobile les mêmes bateaux à vapeur pourraient remonter l'Alabama ou la Tombeckbee, et parvenir ainsi jusqu'au centre de l'État de l'Alabama.

Nous citerons quelques faits qui feront voir de quelle importance sont ces deux rivières pour la navigation intérieure.

La rivière de l'Alabama est navigable pour les bateaux à vapeur, dans les temps ordinaires, jusqu'à Montgomery, ville située près de la frontière méridionale de l'État de Géorgie, à 160 milles de Mobile, mesurés en ligne droite, et à 260 milles en suivant les sinuosités du cours de la rivière. — La rivière du Tombeckbee est navigable pour les mêmes bateaux, dans les saisons favorables, jusqu'à Cotton-Gin-Port, qui est à 240 milles de Mobile, mesurés en ligne droite, et à 350 milles en suivant le cours de cette rivière. Cette même rivière pourrait être rendue navigable, dans les temps ordinaires, jusqu'à Colombus, situé à 190 milles de Mobile, mesurés en ligne droite, si on parvenait à enlever l'obstacle qui obstrue la navigation au fort Saint-Stephen, ou si on le contournait par un canal latéral. La rivière du Black-Warrior, tributaire du Tombeckbee, peut aussi être naviguée par les bateaux à vapeur, dans les saisons favorables, sur une étendue de son cours, depuis son embouchure, d'environ 50 milles, jusqu'à la ville de Tuskaloosa, aujourd'hui siége du gouvernement de l'État de l'Alabama.

Le canal de jonction du Mississippi au lac établira une navigation continue entre les États de l'Ouest, l'État de l'Alabama et la Floride occidentale, et créera par conséquent de nouveaux rapports commerciaux entre ces régions. Les États de l'Ouest sont appelés à devenir de plus en plus manufacturiers, tandis que les États du Mississippi, de la Louisiane, de l'Alabama et de la Floride resteront encore long-temps agricoles : ceux-ci ont en effet des productions qu'on ne pourrait obtenir

sous une latitude plus au Nord. En outre, les États du Sud sur le golfe pourront tirer des États de l'Ouest, non seulement une très grande variété d'objets manufacturés, mais encore beaucoup de denrées dont la production est négligée dans le Sud afin de donner au travail un emploi plus lucratif. L'État de l'Alabama et la Floride occidentale deviendront donc de nouveaux marchés pour les États de l'Ouest, et ceux-ci, en retour, en recevront les précieux matériaux bruts nécessaires à leur industrie manufacturière.

Quant à la Nouvelle-Orléans, métropole du commerce américain sur le golfe, peut-être se demandera-t-on quels avantages cette ville pourra retirer d'une telle communication? Sans doute, la nouvelle-Orléans devra perdre quelques uns des bénéfices attachés à l'espèce d'entrepôt qu'elle se trouvait former pour les produits de l'Ouest destinés pour l'État de l'Alabama et pour les Florides; mais, d'un autre côté, l'État de l'Alabama et les Florides trouvant un accès facile sur la Nouvelle-Orléans pour leur exportation, y expédieront une plus grande quantité de produits : celle-ci gagnera donc d'un côté ce qu'elle aura pu perdre d'un autre. Du reste, la Nouvelle-Orléans ne peut manquer de retirer un très grand avantage de cette nouvelle communication. En effet, le nombre des grandes villes commerciales dans tout pays est limité à cause des diverses données locales qui les caractérisent; une fois celles-ci établies, l'accumulation des capitaux, la prompte expédition des affaires, basée sur une aussi grande facilité à faire des achats qu'à réaliser des ventes, leur assurent une prééminence qui, loin de pouvoir perdre, ne peut, chaque jour, que gagner.

La Nouvelle-Orléans est, par rapport au Mississippi, ce qu'Alexandrie en Égypte est au Nil : un de ces points qui, en si petit nombre sur notre globe, ont été fixés comme grands centres de commerce. Le canal de jonction du Mississippi au lac en procurant un nouveau débouché aux produits de l'immense Mississippi, créera pour la Nouvelle-Orléans un

chenal qui apportera à ses quais les richesses d'autres régions. Et quand la rivière du Tennessee sera mise en communication avec la rivière de l'Alabama par l'exécution du canal projeté entre la Hiwasse et la Connessauga, branche supérieure de la Coosa, ou par le chemin de fer projeté entre le village de Decatur sur la Tennessee, au-dessus du canal latéral aux obstacles du Muscle-Shoals, et Selma près de l'embranchement de la Cahawba et de l'Alabama, la Nouvelle-Orléans pourra recevoir par ce canal de jonction au lac une très grande augmentation dans les produits d'exportation que déjà lui fournit la vallée du Mississippi.

En nous bornant à cette courte énumération des avantages que le commerce doit retirer du canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain, et laissant entrevoir seulement ceux qu'amènerait l'exécution d'un canal au travers de l'isthme des Florides, nous passerons aux avantages militaires que possède le canal proposé comme complément du système de défense adopté pour toutes les frontières de l'Union.

Ces avantages sont aussi variés qu'importans.

D'abord nous ferons observer que le chantier maritime de l'Union sur le golfe du Mexique n'est pas situé aussi avantageusement que les mêmes établissemens sur l'Atlantique, tels que Hampton-Road et Boston. Dans la rade de Hampton, sur les eaux de la Chesapeake, le chantier de construction peut être établi de manière à se trouver entièrement hors de portée d'attaques, soit par terre, soit par mer : son site étant assez éloigné des bords de la mer et protégé par des obstacles naturels, ne nécessite pas la construction immédiate de fortifications permanentes pour sa défense. A Boston, l'entrée du port, la baie de Nantusket (formant rade de rendez-vous) et le port de Plymouth étant fortifiés pour leur propre défense, le chantier maritime sera complètement mis à l'abri de toutes attaques, sans nécessiter aucun autre ouvrage; de plus, sur chacun de ces points l'on pourrait concentrer en quelques heures une

population nombreuse : toutes les données à cet égard ayant été calculées et préparées à l'avance.

Mais la rade de Pensacola n'offre pas les mêmes avantages; là les chantiers maritimes ne pourraient être avantageusement placés que près du bord de la mer; ils auraient donc pu être exposés à des attaques par terre, conduites sur des lignes d'opération très rapprochées, si on n'avait pourvu à leur défense par un système de fortifications permanentes. Ajoutons que sur cette portion du territoire la population effective est très éparse, et que le climat ainsi que le sol s'opposeront encore pour long-temps à ce qu'elle devienne jamais bien dense.

Le canal de jonction au lac, sous le point de vue de moyen de protection, aurait l'avantage de faciliter l'arrivage des munitions et provisions de tous genres sur Pensacola : ceux-ci, en effet, descendraient des hauts du Mississippi, et pourraient continuer leur route par le lac Pontchartrain et le canal naturel le long de la côte jusqu'à la baie de la Mobile, au moyen de quelques légers bâtimens de guerre qui en surveilleraient la marche.

Ainsi Pensacola retirerait du canal proposé l'avantage d'une plus facile concentration de milices citoyennes pour sa défense, et les approvisionnemens qu'elle tire de la Nouvelle-Orléans pour les besoins journaliers de son établissement seraient assurés; en outre, les États de l'Ouest pourraient ainsi concourir ensemble à approvisionner la marine de l'Union employée sur cette station. Cette dernière remarque, applicable en temps de paix, le devient encore davantage en temps de guerre; car si on admet qu'une flotte ennemie parvienne à bloquer l'embouchure du Mississippi et que les relations par mer, le long de la côte, entre l'Atlantique et le golfe, soient interrompues, Pensacola devra alors dépendre entièrement des États de l'Ouest pour ses secours et ses approvisionnemens. Le canal devient donc alors le seul moyen d'accomplir cet important objet.

Ajoutons enfin que si les établissemens maritimes à Pensacola doivent retirer de très grands avantages de leur relation avec l'immense vallée du Mississippi, un des principaux avantages, en retour, que l'on doit attendre de la marine, sera une plus complète protection pour cet important débouché à la mer des pays de l'Ouest. Ainsi la Nouvelle-Orléans et Pensacola sont mutuellement intéressés dans leur défense; aucuns moyens ne doivent donc être négligés d'assurer une communication sûre entre ces deux points. Cette portion de la côte est couverte par une ligne presque continue d'îles qui s'étendent du lac Pontchartrain à la baie de la Mobile, et qui, ne présentant que des passes étroites et peu profondes, sont très favorables à l'emploi des bateaux à vapeur pour la défense de ce canal naturel; ces bateaux pourraient d'ailleurs unir à leur supériorité de marche celle de la portée et de la direction de leurs projectiles.

Ces bateaux à vapeur, ou batteries flottantes, pourront servir à défendre plus directement l'entrée du Mississippi en en occupant les diverses passes, et coopérant ainsi avec les forts construits sur les bords du fleuve à protéger cette grande avenue de la Nouvelle-Orléans.

On voit donc, par tout ce que nous venons de dire, quel rôle important le canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain est appelé à jouer dans la défense de cette portion de la frontière maritime de l'Union, puisqu'il permettra aux forces navales de concentrer leurs batteries flottantes suivant les circonstances, soit sur les eaux du lac, soit sur le fleuve; et tandis qu'elles trouveront une protection sous les forts construits aux passes des Rigolets et du Chef-Menteur, ainsi que sur le fleuve, elles coopéreront aussi à la défense de ces forts en ajoutant considérablement à leur force respective. En outre, comme la côte de la Louisiane présente peu de profondeur d'eau à une grande distance de son rivage, un ennemi ne peut tenter un débarquement qu'à une grande distance de ses gros bâtimens; si alors un canal favorise la concentration

des bateaux à vapeur, toute opération hostile devient nécessairement improbable. Dans le cas contraire, les forces navales seront obligées de se diviser en deux stations : l'une sur le lac, l'autre sur le Mississippi; et, ne pouvant agir de concert, elles devront être plus nombreuses qu'il n'eût été nécessaire dans la supposition de l'existence d'un canal.

Ainsi donc, le canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain complètera le système d'ouvrages défensifs permanens déjà construits sur le Mississippi, le lac Pontchartrain, la baie de la Mobile et la baie de Pensacola, ouvrages qui, dans leur ensemble, doivent tous concourir à donner à cette portion de la frontière maritime de l'Union le degré de force que réclame l'importance du territoire qu'elle couvre.

Cet important projet est resté jusqu'à ce jour sans exécution; des tentatives seulement ont été faites par la compagnie du canal Carondelet pour continuer la navigation par la partie haute du Bayou Saint-John et déboucher sur le fleuve au-dessus du faubourg Saint-Mary. On n'est encore parvenu à aucun résultat. Depuis lors une compagnie de la Nouvelle-Orléans a entrepris et exécuté à ses frais un chemin de fer qui occupe la direction même du canal proposé par le faubourg Marigny. Ce chemin est construit sur un grillage; il est à deux voies, et servi par des machines locomotives de manufacture anglaise; il a été livré au public en 1832.

Du côté du lac on a construit un port artificiel qui permet à des bâtimens de 60 à 70 tonneaux qui font le commerce du lac et de la Mobile de venir déposer leur chargement en sûreté et d'en prendre un autre des chars ou wagons qui, à cet effet, peuvent arriver le long du quai de ce port. La machine locomotive employée sur ce chemin parcourt ordinairement en vingt minutes la distance de 8 kilomètres qui est comprise entre le fleuve et le port artificiel sur le lac; elle peut la parcourir avec une vitesse de 84 mètres par minute.

Un fait remarquable et digne d'être cité comme donnant une juste idée du bon ordre établi par l'administration de ce chemin, c'est que neuf mille voyageurs ont été transportés dans une année sans le moindre accident.

CHAPITRE VII.

PROJET DE CANALISATION A TRAVERS L'ISTHME DU CAP COD, ÉTAT DU MASSACHUSSETTS.

Chemin de fer de Boston à Providence.

Carte générale. — PLANCHE I. Le canal proposé à travers l'isthme du cap Cod a pour objet d'éviter aux bâtimens côtiers la nécessité de doubler le cap, navigation toujours longue et souvent dangereuse. Cette nouvelle voie leur permettra de passer de la baie du cap Cod à la baie de Nantucket, et formera à l'Est le dernier chaînon de la ligne de navigation projetée et en partie établie le long de la côte de l'Atlantique depuis la Géorgie jusqu'au Massachussetts.

Deux tracés furent examinés comme pouvant satisfaire à l'objet proposé; le premier unissait la baie de Barnstable, au Nord, à la baie de Hyannys, au Sud de cet isthme. Le seul avantage de cette ligne était d'offrir un débouché dans ces deux baies. Le terrain intermédiaire était très défavorable à la construction d'un canal : il fallait en effet faire une grande tranchée de 24 mètres au moins de profondeur sur toute la ligne, dont le développement n'était du reste que de 6 milles ($9^{\text{kilom.}}\frac{1}{2}$). Comme dans sa direction il existe quelques étangs, on avait présumé qu'on trouverait assez d'eau pour franchir ce terrain au moyen d'un bief supérieur; mais il fut bientôt reconnu que ces eaux provenaient des pluies et non de sources, et qu'on ne pouvait pas compter sur ces fournitures d'eau pour alimenter un canal. On renonça alors entièrement à cette direction pour s'occuper d'une autre plus à l'Ouest, dont le tracé final a été arrêté sur les recherches et études suivantes :

Tracé du canal projeté entre les baies de Buzzard et de Barnstable.

Planche V. Les deux rivières de Monumet et de Scusset, l'une se jetant dans la baie de Buzzard, l'autre dans celle de Barnstable, présentent dans leur direction le terrain le plus favorable pour l'ouverture d'un canal à travers l'isthme du cap Cod.

Le terrain est généralement composé d'argile et de sable, et contient des roches isolées et du gravier; sur quelques parties il est marécageux. On trouve à une profondeur de 2 à 2 mètres 50 centimètres des sources d'eau qui pourront aisément être détournées pendant l'exécution du canal, et qui, par la suite, deviendront d'une grande utilité soit pour contribuer à remplir le canal, soit pour remplacer les pertes occasionées par les filtrations et par l'absorption.

On a trouvé que le point culminant du terrain entre les deux baies était de 10 mètres 55 centimètres au-dessus de la basse mer dans la baie de Buzzard, et de 10 mètres 71 centimètres au-dessus de la basse mer dans la baie de Barnstable.

C'est dans le havre de Back-River que se trouve l'emplacement le plus favorable pour le débouché du canal sur la baie de Buzzard; on y a une profondeur d'eau de 2 mètres 44 centimètres à une distance de 155 mètres du rivage. Quant au débouché sur la baie de Barnstable, comme il fallait éviter des marais salans, on a été forcé de le reporter sur un point, à environ un mille au nord de l'embouchure de la rivière Scusset, où l'on a une profondeur d'eau de 2 mètres 44 centimètres, et qui est à 110 mètres du rivage.

Le tracé du canal devra donc partir du havre de Back-River, où l'on construira une écluse régulatrice, suivre le côté sud de la rivière Monumet, et, franchissant sur le terrain le plus favorable le plateau qui divise les eaux des deux baies, gagner les sources du Scusset. De ce point il contournera les hauteurs qui s'étendent le long du rivage

nord de cette rivière pour venir aboutir sur la baie de Barnstable, et s'y terminer par une écluse régulatrice. Dans cette direction, le canal n'a pas de rivière à traverser; il évite autant que possible les terrains marécageux, et n'occasione pas plus d'excavation qu'il n'est strictement nécessaire; en outre, la courbure graduelle que reçoit le tracé favorisera la navigation et les moyens de halage. L'entier développement de cette ligne, mesurée entre les buscs des deux écluses régulatrices aux extrémités, est de 13,353 mètres, environ 3 lieues.

La section transversale du canal, au-dessus de la ligne d'eau, varie avec la profondeur du terrain; mais le profil du canal reste le même sur toute sa longueur : il a 10 mètres 97 centimètres de largeur au fond ou niveau du busc des écluses, et 18 mètres 20 centimètres à la ligne d'eau ou crête des berges; sa profondeur est de 2 mètres 44 centimètres; un chemin de halage de 2 mètres 74 centimètres de large et de 91 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, est projeté sur les deux bords.

Lorsque le terrain nécessitera une grande tranchée, les côtés recevront une inclinaison de 40 degrés, et seront pourvus de bermes successives à 3 mètres 5 décimètres de distance verticale, ayant chacune 1 mètre 52 centimètres de large; chaque berme aura une gouttière pour l'écoulement des eaux. Cette disposition pour le profil d'une grande tranchée, produira de l'économie dans les excavations; car si on n'adoptait pas le système des bermes, les côtés devraient recevoir une inclinaison d'environ 34 degrés avec l'horizon. En outre, les côtés ne s'égouttant pas sur le canal, on ne craindra pas les attérissemens graduels sur le fond, ni les éboulemens si dangereux à la navigation, à laquelle ils peuvent causer souvent des interruptions; enfin les bermes permettront les réparations des côtés. Les terres provenant des excavations devront être portées assez loin du bord de la tranchée pour ne pas en compromettre la stabilité.

A chacune des extrémités du canal est projeté un bassin ayant 29 mè-

tres 24 centimètres de largeur au fond, et 36 mètres 57 centimètres de largeur à la ligne d'eau : celui de l'ouest a 402 mètres de long, celui de l'est 886 mètres. On a donné plus de longueur à ce dernier, afin de mettre sur cette portion le canal à l'abri de tout accident; en effet, il traverse des marais salans qui probablement offriront de grandes difficultés dans les excavations. Mais, en tenant celles-ci plus grandes et en en portant les déblais à une distance convenable des berges, on espère obvier aux accidens qui, après l'exécution du canal, nécessitent toujours plus de frais comme réparations que n'en aurait exigé la première exécution.

Choix du nivellement sur lequel doit être établi le fond du canal.

Le tracé du canal étant ainsi arrêté, il restait à fixer le nivellement du fond du canal de manière à concilier les excavations les moins dispendieuses avec les moyens de subvenir aux dépenses d'eau : pour cela il fallait déterminer les hauteurs respectives et la marche des marées dans les deux baies. Celles-ci ont présenté les résultats suivans d'après une série d'observations faites pendant tout le mois de juillet 1825.

1° Les hautes et basses marées, dans la baie de Buzzard, précèdent celles de Barnstable de trois heures.

2° Dans la baie de Buzzard, la plus haute marée s'est élevée à 2 mètres 6 décimètres pendant un jour seulement; pendant 20 jours le mouvement de la marée a été de 1 mètre 52 centimètres, et pendant 10 jours un peu plus de 1 mètre 22 centimètres; les marées ordinaires sont de 1 mètre 42 centimètres.

3° Dans la baie de Barnstable, la plus haute marée s'est élevée à 3 mètres 66 centimètres pendant 2 jours; à 3 mètres 36 centimètres pendant 7 jours; à 3 mètres 5 décimètres pendant 18 jours, et enfin à 2 mètres 74 centimètres pendant quatre jours, ce qui donne pour les marées ordinaires 3 mètres 5 décimètres.

4° Le plan de la basse mer dans la baie de Buzzard est de 29 centimètres au-dessus du plan de basse mer dans la baie de Barnstable.

Il est évident, d'après ces données, que si le canal projeté ne devait être alimenté que par les eaux de la mer, on eût pu de suite fixer le niveau du fond du canal sur le plan de la basse mer dans Barnstable. En effet, les bâtimens de mer côtiers n'exigeant que 2 mètres 44 centimètres de profondeur d'eau, le canal pourrait être alimenté par les eaux de Barnstable pendant que la marée monte ou descend au-dessus du niveau de 2 mètres 44 centimètres. Pendant le temps consommé par la montée et la descente de la marée entre le niveau de basse mer et celui de la surface du canal, le surplus d'eau nécessaire à l'éclusage serait fourni par le canal même. Le débouché à l'ouest, dans la baie de Buzzard, aurait les mêmes exigences d'eau, qui lui seraient également fournies par le canal. Ainsi, en plaçant le fond du canal sur le niveau de la basse mer dans Barnstable, on s'assurerait la quantité d'eau nécessaire à son alimentation et au service des écluses, et les bâtimens de mer tirant moins de 2 mètres 44 centimètres pourraient naviguer sur le canal en tous temps.

Mais un tel arrangement exigerait sur une longueur de 13,140 mètres une tranchée de 5 mètres 79 centimètres de profondeur moyenne; considération assez majeure pour examiner si on ne peut pas parvenir au même résultat proposé pour un canal de grande navigation, sans encourir une aussi forte dépense.

A cet effet nous remarquerons qu'aux sources de la Monumet se trouvent deux étangs qui pourront en partie alimenter le canal, et permettront peut-être d'adapter un bief de partage, et de diminuer ainsi les excavations. Ces étangs sont ceux de Herring et Little-Herring; le dernier déverse ses eaux dans le premier par un petit ruisseau ou rigole naturelle. Le niveau de la surface de l'eau dans l'étang de Herring est à 11 mètres 98 centimètres au-dessus de la basse

mer dans Buzzard; sa superficie est de 1,971,436 mètres carrés; sa plus grande profondeur est de 12 mètres 80 centimètres, ce qui met le fond à 81 centimètres au-dessous du niveau de la basse mer dans Buzzard, et à 53 centimètres au-dessous du niveau de la basse mer dans Barnstable : l'étang de Little-Herring a une superficie de 320,708 mètres carrés, et 1 mètre 52 centimètres de profondeur moyenne.

Au nord de ces étangs s'en trouvent trois autres situés sur le sommet des hauteurs avoisinant ces premiers : ce sont Black-Pond, Bloody-Pond et Long-Pond, dont les surfaces sont respectivement à 3 mètres 35 centimètres, — à 7 mètres — et à 10 mètres 97 centimètres au-dessus du niveau de l'eau de l'étang de Herring; ils présentent ensemble une superficie de 1,269,032 mètres carrés.

Pour rendre ces étangs tributaires de celui de Herring, on aurait à percer des souterrains, ou à ouvrir de grandes tranchées dont le développement serait de plus de 1,476 mètres, et la profondeur sous le faîte des terrains de partage de 6 à 22 mètres; travaux dont les dépenses diminueraient d'autant les avantages d'un bief supérieur. D'ailleurs, ces trois étangs ne sont alimentés, en grande partie, que par les eaux de pluie, et ils ne dessèchent pas un terrain assez étendu pour qu'on puisse espérer qu'ils fourniront assez d'eau pendant les saisons de sécheresse. Ainsi, pour s'assurer un volume d'eau suffisant à l'entretien de la navigation sur un bief supérieur, on ne doit calculer que sur l'étang de Herring, c'est-à-dire sur la quantité d'eau fournie par son débouché.

Or, ce débouché a fourni en octobre 1824, 266 millimètres cubes par seconde, et, pendant l'été de 1825, 284 millimètres cubes; les deux étangs de Herring pourront donc fournir 275 millimètres cubes par seconde pendant la saison des sécheresses; ou, par mois de 30 jours, 712,800 mètres cubes.

Planche V, *figure I*, ou *Ire Hypothèse.* Admettons comme première hypothèse que le canal soit divisé en trois biefs différens; que celui de l'Ouest ait une longueur de 6,514 mètres et soit alimenté par les eaux de Buzzard; que, dans cette vue, son fond soit tenu à 2 mètres 44 centimètres au-dessous du niveau des marées moyennes; que celui du Milieu, ou bief supérieur, ait une longueur de 3,218 mètres et soit alimenté par les eaux provenant de l'étang de Herring, et que son fond soit à 2 mètres 44 centimètres au-dessus de la basse mer dans Barnstable; qu'enfin celui de l'Est ait une longueur de 3,621 mètres; qu'il soit alimenté par les eaux de la baie de Barnstable, et que son fond soit sur le niveau de la basse mer dans cette baie. Au débouché sur les deux baies il y aurait une écluse régulatrice, et une écluse ordinaire aux extrémités du bief supérieur.

Les dimensions de ces écluses devant être déterminées sur celles des bâtimens le plus en usage dans la navigation le long de la côte et sur leur tirant d'eau, on s'est assuré qu'ils tiraient 2 mètres 44 centimètres d'eau avec un fret de 130 tonneaux : ils ont 18 mètres 29 centimètres de longueur de quille, 6 mètres 70 centimètres de largeur sur le pont, et 2 mètres 74 centimètres de fond de cale; la longueur sur le pont est de 24 mètres 38 centimètres; celle de leur beaupré, 4 mètres 57 centimètres. Si on ajoute à la largeur du pont 20 centimètres pour l'épaisseur des préceintes, 60 centimètres pour celle des cannelures, et 40 centimètres pour l'espace entre la coque du bâtiment et les bajoyers, on trouve 7 mètres 90 centimètres pour largeur totale d'une écluse qui devra recevoir un bâtiment avec les dimensions ci-dessus.

Quant aux goëlettes communément employées pour cette navigation, elles ne tirent que 2 mètres 13 à 2 mètres 28 centimètres d'eau, elles ont alors un fret de 100 tonneaux; elles ont pour longueur de quille 18 mètres 29 centimètres, pour largeur de pont 6 mètres 70 cen-

timètres, et 2 mètres 44 centimètres de fond de cale; sur leur pont elles mesurent 21 mètres 33 centimètres de longueur; leur beaupré a de 3 mètres 96 à 4 mètres 57 centimètres. Si à la largeur du pont on ajoute 15 centimètres pour l'épaisseur des préceintes, 60 centimètres pour celle des cannelures, et 46 centimètres pour l'espace entre les bâtimens et les bajoyers, on trouve que l'écluse devrait avoir 7 mètres 90 centimètres de largeur pour admettre de tels bâtimens.

La longueur de l'écluse a été déterminée sur les données suivantes :

Longueur du beaupré.	4 mètres	57 centimètres.
0° du pont.	24	38
Espace pour que le bâtiment ne touche pas aux portes.	0	86
Espace pour la manœuvre des portes.	2	84
Longueur totale.	32 mètres	65 centimètres.

On aurait peut-être pu se contenter de donner 29 mètres 54 centimètres de longueur au sas des écluses pour assurer le passage des goëlettes ordinaires; mais comme on a cru devoir présumer que des bâtimens d'un plus grand tirant d'eau que 2 mètres 44 centimètres trouveraient avantageux de passer sur ce canal, soit avec leur lest, soit avec un chargement moindre, on a adopté 32 mètres 65 centimètres pour leur longueur, et 7 mètres 92 centimètres pour leur largeur. Les écluses, aux deux extrémités du bief supérieur, auront les mêmes dimensions. Les deux écluses régulatrices, sur les baies, seront pourvues de quatre paires de portes, dont deux assureront le service de l'écluse lorsque la haute mer sera plus élevée que le niveau de l'eau du canal, et les deux autres pour le cas contraire.

L'accès de l'écluse régulatrice, sur la baie de Barnstable, sera facilité par un chenal compris entre deux jetées, dont l'une, au nord, aura une longueur de 100 mètres, l'autre seulement 50 mètres. La jetée

du nord formera une espèce de havre contre les vents du nord, tandis que le cap Cod abritera des autres vents. Le débouché sur la baie de Buzzard est naturellement assez bien protégé, et n'exige aucuns travaux extérieurs.

Planche V, 1re *Hypothèse, fig. I.* Maintenant les écluses devant avoir 32 mètres 65 centimètres de longueur et 7 mètres 92 centimètres de largeur, celle de l'ouest, à l'extrémité du bief supérieur, aura, dans cette première hypothèse, une chute de 3 mètres 77 centimètres, celle de l'est une chute de 2 mètres 44 centimètres; et, d'après ces données, le maximum des dépenses d'eau sur le bief de partage pour l'éclusage d'un bâtiment venant de Barnstable sera :

Pour l'écluse de l'Est, un prisme de 2m 44c de hauteur.	630m.c. 18
Pour l'écluse de l'Ouest, un prisme de 1 33. *Id.*	343 50
Total.	973m.c. 68.

Pour le passage d'un bâtiment dans une direction contraire, il faudra comme maximum des dépenses pour l'éclusage :

Pour l'écluse de l'Ouest, un prisme de 3m 66c de hauteur.	945m.c. 27
Pour l'écluse de l'Est, *Id.* 0	0
Total.	945m.c. 27
Total des dépenses dans les deux directions.	1,918m.c. 95
ou pour un bâtiment dans une direction, terme moyen.	959 47

On a supposé dans cette évaluation que le bâtiment remplissait exactement la chambre de l'écluse, ce qui cependant n'existe pas; il faudrait donc tenir compte de cette différence. Or, dans le fait, on s'apercevra facilement que le passage d'un bâtiment dans une direction quelconque consommera un peu plus qu'un prisme et demi d'eau ayant 2 mètres 44 centimètres de hauteur en sus de la capacité comprise entre la coque du bâtiment et les bajoyers : cette différence peut être évaluée à 152-60 mètres cubes par passage; néanmoins on a cru

pouvoir la négliger ici; car, d'un côté, on a estimé les fournitures d'eau au minimum, tandis que, de l'autre, les dépenses d'eau sont au maximum, puisqu'on suppose le sas de l'écluse vide à chaque passage.

Admettons qu'il y ait 12 bâtimens à passer de chaque côté, par conséquent 24 par jour ou 720 par mois, leur éclusage sera de. . . . . 690,818$^{m.c.}$ 40

Ajoutant pour l'évaporation et les filtrations par mois, et pour 2 mille. 21,981 60

On aura pour total des dépenses d'eau. . . . . 712,800$^{m.c.}$ quantité fournie par le jaugeage des eaux de l'étang de Herring (page 140).

Ainsi l'étang de Herring pourrait couvrir les dépenses d'eau du passage de 12 bâtimens de chaque côté, ou de 24 par jour, dans les deux directions.

L'évaluation des dépenses de construction du canal sur cette première hypothèse, monte à 3,808,050 francs. Sur cette somme il y a 2,660,316 francs seulement pour les excavations, qui, sur une distance de 13,139 mètres, se sont montées à 1,914,728 mètres cubes.

De si fortes excavations proviennent de la nécessité où l'on a été de tenir le bief de l'Ouest beaucoup plus bas que ne l'eût exigé l'hypothèse d'un seul bief sur toute la longueur du canal : dans ce cas il eût été alimenté en entier par les eaux de Barnstable, tandis que, dans la première hypothèse que nous venons d'examiner, le bief de l'Ouest se trouve alimenté en partie par les eaux de Buzzard.

Planche V, 2e *Hypothèse*, *fig. II.* Afin d'apporter une diminution à cette cause première de dépenses, celle provenant des excavations, on a étudié un second projet sur l'hypothèse d'un bief supérieur prolongé vers l'ouest et vers l'est autant que le terrain pouvait l'admettre. On a supposé qu'il conservait toujours son fond sur le même niveau que dans l'hypothèse précédente : sa longueur était alors de 11,063 mètres.

Les dépenses d'eau pour l'éclusage resteront les mêmes que dans le cas précédemment examiné, de 954,47 mètres cubes par bâtiment; mais comme il faudra beaucoup plus d'eau pour alimenter un plus grand développement de bief, on sera forcé de réduire à 9 le nombre des bâtimens qui pourront passer dans chacune des directions, ou à 18 par jour dans les deux directions, et par conséquent à 540 par mois.

D'après ces données, les dépenses d'eau, par mois, pour l'éclusage seront de. . . . . 518,113$^{m.c.}$ 80

Ajoutant pour l'évaporation et les filtrations, par mois. . . . 194,686 20

on a pour total des dépenses d'eau. . . . . 712,800$^{m.c.}$

quantité qui est le *minimum* des eaux fournies par l'étang de Herring.

L'évaluation des dépenses dans cette seconde hypothèse monte à. 2,470,521 fr. dont 1,376,955 fr. sont pour les excavations qui, sur une distance de 13,139 mètres, se sont élevées à 1,059,919$^{m.c.}$.

Nous ferons observer qu'au moyen d'un barrage construit à travers le débouché de l'étang de Herring, on pourrait obtenir une réserve d'eau d'environ un million de mètres cubes, pendant la saison des pluies; qu'en outre le bassin du canal pourrait peut-être recevoir des eaux des terrains environnans, quoique l'élévation de son fond au-dessus de la basse mer, dans les deux baies, et sa profondeur moyenne de 4 mètres 42 centimètres, ne permettent pas de compter sur un tel résultat avec trop de sécurité.

Mais une navigation aussi restreinte dans ses résultats que celle présentée par les deux hypothèses que nous venons d'examiner, ne pouvait satisfaire à l'objet que ce canal doit remplir, comme continuation du système de navigation intérieure projetée le long de la côte; d'ailleurs les exigences toujours croissantes du mouvement commercial entre New-York et Boston, placées pour ainsi dire à ses deux extrémités, la facilité qu'il doit ouvrir aux relations des voyageurs,

enfin la diminution qu'il apportera à la navigation des bâtimens côtiers qui ne seront plus exposés aux dangers de contourner le cap Cod, forment autant de motifs impérieux pour qu'un canal projeté entre les baies de Barnstable et de Buzzard, assure une communication libre, non seulement aux besoins actuels, mais même aux besoins futurs que l'on peut sagement prévoir.

Planche V, 3e *Hypothèse*, *fig.* 3. D'après ces vues, et afin de diminuer les dépenses d'eau pour l'éclusage, par conséquent pour augmenter le nombre des bâtimens qui pourront passer par jour, on a examiné une troisième hypothèse, qui consiste à baisser le fond du bief supérieur à 1 mètre 22 centimètres au-dessus de la basse mer, dans la baie de Barnstable. L'évaluation des dépenses deviendra dans ce cas plus forte que pour la seconde hypothèse, puisque les excavations seront plus grandes; mais aussi les chutes des deux écluses du bief supérieur deviendront moindres, et le canal, ainsi que l'éclusage, seront en partie alimentés par la marée; la consommation d'eau du bief supérieur sera donc plus petite, et le nombre de passages plus grand.

En effet, un bâtiment venant de la baie de Barnstable exigera dans cette hypothèse comme *maximum* de dépenses d'eau les quantités suivantes :

Pour l'écluse de l'est, un prisme de 1m 22c de hauteur.	315m.c.	09
Pour l'écluse de l'ouest, *id.* . . . . 0 11 *id.*	28	41
Total.	343m.c.	50

Un bâtiment venant de la baie de Buzzard exigera :

Pour l'écluse de l'ouest, un prisme de 2m 55c de hauteur.	658m.c.	59
Pour l'écluse de l'est, *id.* . . . . . 0 *id.*.	0	
Total.	658m.c.	59

Total des dépenses dans les deux directions. . . .	1,002m.c.	09
ou pour un bâtiment dans une direction, terme moyen.	501	05

Or, si nous admettons qu'il y ait 18 bâtimens par jour à passer de chaque côté, ou

36 dans les deux directions, on aura par mois, 1,080 bâtimens qui exigeront pour leur éclusage. . . . . 541,134 mètres cubes.

Ajoutant pour l'évaporation et les filtrations, par mois. 171,666

on aura pour total des dépenses d'eau. . . . . 712,800 mètres cubes, *minimum* de la quantité d'eau fournie par l'étang de Herring.

L'évaluation des dépenses, dans cette troisième hypothèse, monte à. 3,133,823 fr. Sur cette somme, 2,099,629 fr. sont pour les excavations, qui, sur une distance de 13,139 mètres, s'élèvent à 1,536,035 mètres cubes.

En comparant cette dernière évaluation des dépenses avec celle de la seconde hypothèse, on trouve une différence de 663,302 fr., ou près de 27 p. 100 de plus, différence qui néanmoins se trouverait être compensée par le nombre double de bâtimens que pourrait admettre le canal.

Planche V, 4e Hypothèse, fig. 4. Dans ces trois hypothèses on avait limité les fournitures d'eau : le nombre de bâtimens que pouvait admettre le canal devait donc être aussi limité; reste à examiner le cas où le nombre des bâtimens serait illimité. Pour arriver à ce résultat, on a examiné une quatrième hypothèse dans laquelle on suppose le fond du canal établi sur toute sa longueur, sur le niveau de la basse mer, dans la baie de Barnstable; les deux débouchés à la mer restant les mêmes que pour les trois premières hypothèses.

Afin que le canal puisse être alimenté par les eaux de la baie de Barnstable, on a donné au fond une pente de 2 décimètres sur toute sa longueur, depuis la baie de Barnstable jusqu'à la baie de Buzzard, où il se termine à 49 centimètres au-dessous de la basse mer dans cette baie. Cette pente facilitera le remplacement de l'eau dépensée pour l'éclusage à l'ouest. La profondeur de l'eau dans le canal devant être de 2 mètres 44 centimètres, sa surface sera à 2 mètres 44 centimètres au-dessus de la basse mer dans Barnstable, et à 2 mètres 15 centimètres au-dessus de la basse mer dans Buzzard, ou à 60 centimètres

au-dessous des marées ordinaires dans Barnstable, et à 73 centimètres au-dessus des marées ordinaires dans Buzzard.

Pour assurer l'entrée des bâtimens à toutes les hauteurs des marées, on a établi le radier des écluses à 2 mètres 44 centimètres au-dessous de la basse mer dans chacune des baies; leur chute variera avec les marées montantes ou descendantes.

Les fournitures d'eau provenant de la baie de Barnstable ont été calculées sur les différentes hauteurs de la marée au-dessus du niveau de l'eau dans le canal. Les marées de juillet 1825 ont servi de bases à ce calcul; il a été aussi supposé que l'eau nécessaire au canal s'écoulerait par des vannes rectangulaires qui présenteraient ensemble une ouverture horizontale de 3 mètres 66 centimètres. Les résultats de ces calculs donnent un volume d'eau égal à 1,080,544 mètres cubes par mois, à peu près 40 centimètres par seconde.

Cette quantité d'eau devra subvenir aux pertes d'eau occasionées par les filtrations et l'évaporation, ainsi qu'aux besoins de la navigation.

Le fond du canal étant, à une des extrémités, à 49 centimètres au-dessous de la basse mer, dans la baie de Buzzard, et se trouvant, à l'autre extrémité, de niveau avec la basse mer, dans la baie de Barnstable, tandis que la surface est à 1 mètre 22 centimètres au-dessous des marées extraordinaires, et à 61 centimètres au-dessous des marées ordinaires dans la même baie, le canal pourra être rempli presque dans un jour, et dès lors il ne nécessitera plus d'autres fournitures d'eau.

Le canal étant creusé à une profondeur de 3 mètres 5 décimètres au-dessous des marées ordinaires, dans Barnstable, et à une profondeur moyenne de 5 mètres 79 centimètres au-dessous du terrain naturel, on doit s'attendre qu'il recevra plus qu'il ne pourra perdre par les filtrations.

Quant à l'évaporation, elle peut être évaluée à 67 millimètres par mois; ce qui, pour tout le canal, occasionerait une perte de 16,260 mètres cubes.

Les dépenses d'eau pour l'éclusage, dans le passage d'un bâtiment, seront plus petites que dans les hypothèses précédentes d'un bief supérieur. En effet, le flot et le jusant ayant lieu sur les deux baies à des intervalles différens, la chute des écluses de garde variera avec l'heure de la marée : ainsi, dans Barnstable, la chute sera de 2 mètres 44 centimètres à la basse mer, et presque nulle pendant le temps que la haute mer conservera son niveau au-dessus de la surface de l'eau dans le canal; dans Buzzard, elle variera de quelques centimètres à 2 mètres 12 centimètres. Or, si on prend 3 mètres 5 décimètres comme chiffre constant de la hauteur des marées ordinaires montantes ou descendantes dans Barnstable, et 1 mètre 42 centimètres pour celle des marées ordinaires montantes ou descendantes dans Buzzard, on trouvera pour résultat 97 centimètres pour hauteur moyenne de chute de l'écluse régulatrice de l'est, et 1 mètre 42 centimètres pour la hauteur moyenne de chute de l'écluse régulatrice de l'ouest.

Maintenant les bâtimens de 2 mètres 44 centimètres de tirant d'eau étant les plus larges qui puissent naviguer sur le canal, le passage d'un de ces bâtimens venant de la baie de Barnstable exigera à l'écluse de l'est un prisme d'eau ayant pour hauteur 97 centimètres, ou.	251$^{m.c.}$	58
en tenant compte de l'espace compris entre le bâtiment et les bajoyers.		
A l'écluse de l'ouest, il exigera seulement la quantité d'eau contenue entre le bâtiment et les bajoyers, et évaluée à.	186	69
Total pour les deux écluses.	438$^{m.c.}$	27
Un bâtiment venant de la baie de Buzzard exigera à son passage, par l'écluse de l'ouest, un prisme d'eau ayant 1 mètre 42 centimètres de hauteur, ou.	366	35
A reporter.	366	35

Report. 366 35

et à l'écluse à l'est seulement, la quantité d'eau contenue entre le bâtiment et les bajoyers, ou. 140 06

Total pour les deux écluses. . . . . 506$^{m.c.}$ 41

quantités qui doivent être considérées comme *maximum*, puisqu'on a supposé dans leur évaluation que les écluses étaient vides à chaque passage; ainsi, on aura pour *maximum* des dépenses d'eau, pour l'éclusage de deux bâtimens venant dans des directions différentes. . . . . 944$^{m.c.}$ 68

ou à peu près un dixième moins que dans la dernière hypothèse examinée.

Mais nous avons trouvé plus haut les fournitures d'eau évaluées à. . . . . 1,080,544 mètres cubes.

Si on en déduit pour l'évaporation. 16,268

il restera pour l'éclusage. . . . . 1,064,276 mètres cubes,

volume d'eau qui assurerait le passage de 2,250 bâtimens, par mois, dans les deux directions, ou un tonnage beaucoup au-dessus des besoins présumables du commerce dans cette direction.

Dans ce calcul on a admis que les vannes resteraient ouvertes pendant tout le temps que la marée monte ou descend au-dessus de la surface du canal; ce qui ne pourrait avoir lieu, puisqu'on créerait ainsi un courant qui endommagerait les berges et retarderait la marche des bâtimens, tout en élevant inutilement la surface du canal et augmentant la chute des écluses.

Il ne sera donc nécessaire de laisser les vannes ouvertes que la moitié du temps, ce qui réduira le nombre des bâtimens à 1,125 par mois, ou à presque 36 par jour, même nombre que celui fourni par la troisième hypothèse.

L'évaluation des dépenses dans cette quatrième hypothèse monte à. . 3,628,809 fr.

Dans cette somme, 2,806,807 fr. sont pour les excavations qui, sur une distance de 13,139 mètres, s'élèvent à 2,019,979 mètres cubes.

En résumé, les quatre hypothèses examinées présentent le tableau comparatif suivant :

	LONGUEUR DES BIEFS.	NOMBRE des bâtimens qui peuvent passer par jour.	DÉPENSES.
			Fr.
1re HYPOTHÈSE.	Le bief supérieur ayant 3,218 mètres, et le fond étant 2m44c au-dessus de la basse mer dans Barnstable.	24	3,808,049
2me HYPOTHÈSE.	Le bief supérieur ayant 11,065 mètres, et le fond étant à 2m 44c au-dessus de la basse mer dans Barnstable.	18	2,470,520
3me HYPOTHÈSE.	Le bief supérieur ayant 11,063 mètres, et le fond étant à 1m 22c au-dessus de la basse mer dans Barnstable.	36	3,133,823
4me HYPOTHÈSE.	Le canal n'ayant qu'un seul bief de 13,353 mètres, dont le fond est sur le niveau de la basse mer dans Barnstable.	56	3,628,809

Les dépenses de construction étant beaucoup plus fortes dans la première hypothèse que dans les trois autres, celle-ci a dû être rejetée; dans la seconde, les dépenses sont de beaucoup plus faibles que dans les trois autres; mais aussi le nombre de bâtimens qui peuvent trouver un passage est beaucoup plus petit que dans les trois autres; cette hypothèse ne pouvait donc être admise, et le choix devait rester entre la troisième et la quatrième; or, en raison des dépenses, on s'est décidé à donner la préférence à la troisième hypothèse.

Néanmoins, il est impossible de prévoir quel sera l'effet produit par les fouilles du canal sur les eaux de l'étang de Herring, dont le fond est à quelques centimetres au-dessous des basses marées dans les deux baies; l'épanchement de cet étang pourrait rendre nécessaire l'abaissement du bief supérieur au niveau des basses marées. On est donc conduit à considérer le montant des dépenses données par la quatrième hypothèse comme le *maximum* de celles qu'exigera un canal à grande navigation entre les baies de Barnstable et de Buzzard.

Tel fut le résultat des études d'un projet de canalisation de l'isthme du cap Cod, projet qui avait été ordonné par le gouvernement général, mais dont l'exécution a été différée jusqu'ici.

Carte générale.— Planche I. Lors de l'exploration du pays traversé par le projet ci-dessus, la commission fut chargée d'examiner le tracé que devait suivre un canal projeté entre la baie de Boston et la baie de Narragansett. Deux lignes avaient été indiquées; sur toutes deux la législature de l'État du Massachussetts avait ordonné les études d'avant-projets par un comité qui en avait été spécialement chargé. La commission examina donc dans tous leurs détails ces différentes lignes; mais elle signala surtout l'immense avantage qu'aurait un canal entre Weymouth près de Boston, à environ 14 milles à l'est de cette ville, et la rivière de Taunton qui se jette dans la baie du Mont-Hope, l'une des anses de la grande baie de Narragansett. En effet, ce tracé pouvait raccourcir la navigation entre New-York et Boston d'au moins trois jours; il assurait l'arrivage des bâtimens sur le port de Boston par les vents de nord-ouest, avantage dont la baie de Narragansett seule jouit sur toute la frontière de l'est, tandis que pour sortir de la baie de Barnstable, débouché du canal projeté à travers l'isthme du cap Cod, les vents de nord-ouest sont entièrement contraires; enfin, en hiver, on est plus exposé aux glaces dans la baie de Buzzard que dans celle de Narragansett; et, comme dernière considération, le canal de Taunton pouvait ouvrir une communication prompte et sûre entre les deux baies importantes de Boston et de Narragansett, et assurer en temps de guerre, pour l'arsenal de Boston, l'arrivage des approvisionnemens maritimes tirés des États du Sud.

Nous ne devons pas omettre de dire ici que, quoique aucun des projets de canaux dont nous venons de nous occuper dans ce chapitre n'ait encore été réalisé, néanmoins, on a depuis exécuté des chemins de fer partant de Boston comme d'un centre puissant d'ac-

tivité commerciale sur la côte de l'Est, et ces travaux prouvent suffisamment que toutes les parties des États-Unis ont accueilli cette grande idée qui dirigea toutes les opérations de la *commission des améliorations intérieures*, et de laquelle doit résulter un système de communications destinées à unir tous les États de la République par des relations commerciales en temps de paix, et par des secours mutuels dans les temps de danger. Ce système doit essentiellement contribuer à rendre les ressources du gouvernement plus efficaces, puisqu'en diminuant le temps nécessaire pour les communications, on diminuera de fait les grandes distances qui séparent les diverses parties de ce vaste empire. Le transport prompt et facile d'un climat à un autre donnera une nouvelle valeur aux richesses agricoles ou minérales du sol, et l'industrie manufacturière, dont les produits circuleront avec plus d'activité, prendra une nouvelle vie.

CHEMIN DE FER DE BOSTON A PROVIDENCE.

Carte générale. — PLANCHE I. Parmi les divers projets de chemins de fer partant de la capitale du Massachusetts, et en partie exécutés, nous citerons celui qui doit aller de Boston à Providence, à la tête de la baie de Narragansett, dans l'État de Rhode-Island, comme rentrant plus particulièrement dans l'objet général du système énoncé.

Le terrain qui divise les eaux de la baie de Massachusetts de la baie de Narragansetts a présenté une arête de partage qui se trouve élevée de 79 mètres au-dessus du niveau de la mer à Providence. Pour arriver au choix final du tracé adopté, on a été obligé de faire les études de plusieurs avant-projets, qui tous différaient peu entre eux quant au développement de la route, qui, terme moyen, est de 43 milles (69 kilomètres).

Il y a peu de courbures sur cette route, et celles-ci n'ont jamais

moins de 1800 mètres de rayons; quelques portions en lignes droites ont jusqu'à 16 kilomètres de longueur; les pentes, sur la partie de la route de Boston à l'arête de partage, sont très douces, et équivalentes à un niveau continu. L'arête de partage est franchie par une pente de 0,007 millimètres, et le tracé de la route continue sur Providence à une inclinaison qui ne dépasse pas 0,004 millimètres. Cette route sera donc calculée pour être desservie avantageusement par les machines locomotives, qui pourront la parcourir en deux heures.

On a évalué toutes les dépenses de construction à 1,973,790 francs.

On a projeté également un embranchement de cette route sur Taunton, ville florissante sur les bords de la rivière de ce nom, et jusqu'à laquelle remonte la navigation à voile. Cet embranchement a 32 milles de longueur, environ 51 kilomètres. La rivière de Taunton se jette dans la baie de Mount-Hope, qui elle-même fait partie de la baie de Narragansett.

On a fait aussi les études d'un projet de continuation de route en fer de Providence jusqu'à la pointe Judith, près de l'embouchure de la baie de Narragansett, et qui se trouve être en même temps la tête du canal naturel appelé *Sound*, formé par Long-Island, depuis la baie de New-York jusqu'à cette dernière baie. De New-York à Boston la distance, partie par eau, partie par terre, est de 241 milles, environ 88 lieues (ou 387 kilomètres), que l'on peut parcourir au moyen des bateaux à vapeur et des voitures ordinaires en 16 à 17 heures; lorsque le chemin de fer sera terminé, cette même distance sera franchie en moins de 12 heures.

Or nous avons vu, en rendant compte au chapitre III, des chemins de fer en exécution entre Philadelphie et New-York, et au chapitre IV, des chemins de fer projetés ou en cours d'exécution entre Washington et Baltimore, Baltimore et Philadelphie, que l'on pourrait se rendre de New-York à Washington en 15 heures; il résultera

donc qu'au moyen de ces nouvelles voies, Boston, capitale de l'État du Massachusetts, et à environ 463 milles, ou 166 lieues (742 kilomètres), à l'est de Washington, capitale de l'Union, n'en sera plus éloignée qu'à 27 heures de route!

CHAPITRE VIII.

BREAKWATER DE LA DELAWARE,

Ou port artificiel, construit à l'embouchure de cette baie.

CANAL DE PENNSYLVANIE,

Ou jonction des pays de l'Ouest avec les pays de l'Est, par canaux et chemins de fer.

TRAVAUX DE CHEMINS DE FER.

Chemin de fer de Philadelphie à Columbia; canal du Lehigh, et chemin de fer du Mauch-Chunk; chemin de fer de Roan-Run, chemin de fer de Carbondale et canal du Hudson.

SECTION I.

BREAKWATER DE LA DELAWARE,

Ou port artificiel construit à l'embouchure de cette baie.

Carte générale. — PLANCHE I. La côte de l'Atlantique, depuis l'embouchure du Hudson jusqu'à la baie de la Chesapeake, est basse et formée de sable; un grand nombre d'îles très rapprochées du rivage règne sur toute son étendue qui présente quelques débouchés à la mer, parmi lesquels la baie de la Delaware est le seul qui ait une profondeur d'eau suffisante pour admettre les grands bâtimens.

Figure 1. — PLANCHE VI. Cette baie très large est remplie de bas-fonds qui rendent la navigation de son chenal difficile; dans certaines saisons elle est exposée à être entièrement fermée par les glaces, et cependant on ne trouve aucun abri naturel à une distance rapprochée de la mer. Il était donc important qu'on pût remédier à ces inconvéniens de localité par quelques moyens artificiels;

non seulement en raison de la valeur du commerce sur le haut de la Delaware, qui se trouvait ainsi, à certaines époques, paralysé par les dangers auxquels étaient exposés les bâtimens à l'embouchure de la baie, mais aussi en raison des risques pour le commerce extérieur, qui était exposé à ne pouvoir trouver un mouillage sur une aussi grande étendue de côte.

Le congrès national des États-Unis reconnut toute l'importance que devait avoir la construction d'un port artificiel dans les eaux de la baie de la Delaware pour la marine marchande; c'était aussi un point de refuge pour la marine militaire. Il fut donc décrété, par acte du 24 mai 1828, qu'il serait fait un examen de la baie de la Delaware dans le but de déterminer l'emplacement où pourrait être construite une jetée ou brise-lames, et que tous les travaux et études relatifs à ce projet seraient dirigés par une commission mixte d'officiers de la marine et du génie.

Cette commission commença ses opérations par l'examen de la baie de la Delaware; elle s'assura qu'à l'embouchure de cette baie, qui a 14 milles de large (environ 5 lieues ou $22^{\text{kilom.}}\frac{1}{2}$), on ne pouvait trouver que deux positions où l'on pût construire un port de refuge : l'une près du cap May, l'autre près du cap Henlopen. La première a une trop faible profondeur d'eau; elle est en outre d'un accès difficile et même dangereux, à cause des brisans qui se forment incessamment sur le bas-fond appelé (*Over-Falls*), ainsi que par son éloignement de la passe principale. La seconde n'a pas les mêmes inconvéniens; son mouillage se trouve entre le bord méridional de la baie et la courbure d'un large bas-fond nommé *Shears* qui se projette du rivage, en partant près du débouché de Lewistown-Creek, à environ 5 milles à l'ouest-nord-ouest du cap Henlopen.

Figure 2. — Planche VI. Une carte hydrographique de cette der-

nière partie de la baie fut dressée avec autant de soin que d'habileté par M. J. W. Sherburne, lieutenant de vaisseau de la marine américaine; c'est sur cette carte qu'a été arrêté, par la commission, le tracé définitif de la jetée ou Breakwater, sur lequel on a déterminé la section transversale qui a servi à sa construction.

Voici le détail des recherches et études que l'on a faites tant sur les lieux qu'à l'aide de ce plan hydrographique pour arriver à se fixer sur l'emplacement adopté.

D'abord, comme premiers résultats, il fut déterminé que la distance de la rive méridionale de la baie à la partie du bas-fond, le *Shears* qui se projette le plus vers la mer était de 2 milles ($3^{\text{kilom.}}$); que l'espace compris entre la ligne qui représenterait cette plus courte distance et la courbe des sondages passant à une profondeur de 24 pieds anglais, 4 *fathoms* (ou 7^{m} 31^{c}), avait une étendue de plus de 3 milles carrés; que cette courbe de sondages s'écartait graduellement du rivage vers l'ouest en formant un bassin qui variait dans sa largeur; qu'en regardant le banc du *Shears* comme terminé par la courbe de 18 pieds anglais, 3 *fathoms* (ou 5^{m} 48^{c}), on trouvait sur son extrémité, à l'est, une profondeur d'eau qui varie de 8 à 18 pieds anglais (2^{m} 44 à 5^{m} 50); enfin les observations sur les mouvemens de la marée ont présenté comme différence moyenne, entre la haute et basse mer, 1 mètre 42 centimètres; — pour les marées d'équinoxe, une élévation de 2 mètres 3 décimètres; — pour la hauteur moyenne de l'élévation de la marée, 1 mètre 72 centimètres; — et pour élévation de la plus haute marée connue, 2 mètres 74 centimètres.

Cette rade est exposée à tous les vents de nord soufflant de l'est au nord-ouest; et, au moment de la fonte des glaces dans la rivière Delaware, elle est souvent obstruée par le mouvement des glaçons. A ce sujet nous ferons remarquer que la direction du jusant,

comme celle du flot, se fait sentir constamment parallèlement à cette portion du rivage; et, tandis que l'une amène d'en haut les glaces flottantes, l'autre, en retardant leur évacuation à la mer, cause leur accumulation dans la rade.

Les vents les plus violens auxquels est exposée cette rade sont ceux du nord-est et du nord-ouest; ce sont aussi ceux qui règnent le plus communément sur ces parages dans les temps où un mouillage sûr est le plus nécessaire. Le vent du nord-est vient du large; celui du nord-ouest souffle de l'intérieur sur la partie la plus large de la baie; il y a trop de profondeur d'eau sur le banc du *Shears* pour que celui-ci puisse amortir les lames que produisent ces vents, et le cap May est trop éloigné pour abriter contre les vents du nord.

D'après ces premières données, on voit que les deux conditions essentielles à remplir par un port artificiel sont d'abriter les bâtimens contre les lames produites par les vents de nord soufflant de l'est au nord-ouest, ainsi que des glaces qui descendent par les vents du nord-ouest.

Planche VI, *fig.* 2. L'inspection de la carte montre assez que la courbure du rivage, à l'ouest du cap Heulopen, ne présente même pas un mouillage bien étendu qui soit abrité par les terres des vents du sud soufflant de l'est à l'ouest. En effet, si on imagine une ligne tirée dans une direction ouest du cap, celle-ci laissera entre elle et la courbe de 24 pieds (4 *fathoms*), 7 mètres 31 centimètres, une surface d'environ $\frac{1}{10}$ de mille carré. Mais si du même point on incline un peu cette ligne vers l'est, on obtiendra un plus grand espace qui sera abrité de tous les vents sud de l'est; et si, dans la direction de cette ligne, on construisait une jetée, celle-ci formerait aussi un abri contre les lames soulevées par les vents soufflant de l'est au nord; et plus la direction de cette ligne sera inclinée vers l'est, et plus elle découvrira de surface exposée aux vents venant à

l'ouest par le nord. Ainsi, si celle-ci prenait une position nord-ouest, elle laisserait l'espace intérieur entièrement exposé aux lames soulevées par les vents de nord-ouest. On s'est donc arrêté à adopter, pour la direction de cette jetée, une ligne qui suivait une direction moyenne à toutes les précédentes, et qui procure un espace complètement abrité de tous les vents; sa largeur moyenne est de 550 mètres.

La double condition imposée dans la construction d'une jetée étant de protéger les bâtimens contre les glaces qui viennent du haut de la baie, on a donné à cette jetée un coude dont la direction est calculée pour détourner les masses détachées qui suivent la direction du courant; ce coude est projeté sur une ligne qui forme, avec la direction première, un angle de 135°.

Quant à l'entrée de ce port artificiel, comme les bâtimens allant en mer auront peu d'occasions de s'y arrêter, et que c'est surtout pour ceux qui viennent du large qu'il est destiné, afin de leur présenter un mouillage sûr, soit qu'ils soient destinés pour Philadelphie, ou qu'ils cherchent un abri contre la tempête, son entrée pourra être avantageusement placée à l'est de la rade, où elle sera accessible par tous les vents de mer. Sa largeur devra laisser écouler librement les glaces qui descendront le long du rivage; en outre, il est à désirer que le volume d'eau qui passe par cette entrée donne au jusant un degré de vélocité qui puisse contrebalancer l'effet du flot sur le rivage du cap; car celui-ci, venant du sud, agit constamment sur le rivage méridional du cap, et cause les ensablemens dans son intérieur, qu'on nomme brisans du *Hen and Chickens*. C'est à la même cause que l'on assigne les ensablemens progressifs du cap vers le nord, ensablemens dont les effets auraient été beaucoup plus rapides s'ils n'étaient en partie détruits par l'action du jusant, généralement plus fort que le flot. Il est donc important de conserver au courant son régime actuel : aussi a-t-on adopté pour troisième branche de port

artificiel une direction qui ne contrarie pas beaucoup celle du courant du jusant, et on a réservé entre son extrémité est et le rivage une ouverture de 457 mètres calculée pour laisser un libre passage au plus grand volume d'eau possible sans trop découvrir l'intérieur. Du reste, la vélocité de ce courant sera plutôt accrue que diminuée par l'angle aigu que cette jetée forme avec le rivage.

A l'extrémité ouest du brise-lames on a réservé une passe de 320 mètres de large entre celle-ci et la branche destinée à former le brise-glaces: cette branche, qui aura une direction sud-ouest, projettera suffisamment sur la jetée principale pour abriter complètement la rade des vents de nord-ouest.

Ces deux passes ne seront ouvertes qu'aux vents d'est et de nord, qui règnent tout au plus pendant 12 ou 15 jours dans toute l'année.

Tel est le tracé général qui a été adopté pour les jetées du port artificiel : la longueur de la branche principale ou brise-lames est de 1,100 mètres; celle de la partie formant brise-glaces est de 457 mètres, ce qui produit un développement total de 1,557 mètres. L'espace compris entre ces jetées, et qui se trouve abrité des vents du nord, est égal à un sixième de mille carré; l'espace abrité des vents du nord-ouest et nord-est est égal à sept vingt-cinquièmes de mille carré; l'espace compris entre les jetées et la courbe de sondage de 3 *fathoms* (5 mètres 49 centimètres), et abrité des vents de nord-est, est égal à sept dixièmes de mille carré.

Pour déterminer la section transversale que devait avoir cette jetée, afin de présenter la plus grande solidité, et offrir aussi le plus de résistance aux efforts combinés de la mer et des vents, on a cru ne pouvoir mieux faire que de s'appuyer sur l'expérience déjà acquise dans la construction de pareils ouvrages en France et en Angleterre, et si savamment consignés par M. J.-M.-F. Cachin, in-

specteur-général des ponts-et-chaussées, dans ses Mémoires soumis à l'Institut. Nous ne reproduirons donc pas ici les détails de construction des beaux travaux de Cherbourg et de Plymouth; nous nous contenterons d'en rappeler les idées générales qui ont servi à fixer les dimensions que l'on a adoptées pour le profil du *Breakwater* de la Delaware.

Planche VI, *fig.* 3. La jetée de Cherbourg est formée de deux branches opposant un angle très obtus à la mer, et ayant une longueur totale de 3,755 mètres. La profondeur d'eau aux plus basses marées d'équinoxe est de 14 mètres, aux plus hautes marées de 21 mètres 13 centimètres. Cette jetée laisse deux passes, l'une entre l'île Pelée et son extrémité est, l'autre entre la pointe de Querqueville et son extrémité ouest; elles ont ensemble 2 milles $\frac{1}{6}$ de large.

Planche VI, *fig.* 4. La jetée de Plymouth est formée par une ligne droite dont les deux extrémités sont rentrantes, mais également rectilignes, et font avec la direction principale un angle de 139 degrés; son développement est de 1,555 mètres. Pendant les équinoxes, la profondeur d"eau, à la basse mer, est de 10 mètres 97 centimètres; à la haute mer, 16 mètres 45 centimètres. Cette jetée laisse deux passes pour entrer dans la rade : celle de l'est a 822 mètres 60 centimètres de large, celle de l'ouest 1,417 mètres de large.

Ces deux jetées ont pour section transversale un trapèze dont la base repose sur le fond de la mer, tandis que son sommet forme la partie supérieure de la jetée, et les côtés les talus; le talus extérieur est plus grand que le talus intérieur.

Planche VI, *fig.* 5. Le talus intérieur de la jetée de Plymouth a 18 mètres 51 centimètres de hauteur sur 29 mètres 45 centimètres de base, et forme un angle de 32 degrés avec l'horizon.

Planche VI, *fig.* 6. Le talus intérieur de la jetée de Cherbourg forme un angle de 45 degrés avec l'horizon; et comme l'expérience

a démontré qu'il a parfaitement résisté, on peut en conclure que le talus intérieur de la jetée de Plymouth aurait pu recevoir la même inclinaison, ce qui aurait causé une grande diminution dans les dépenses. Or, comme la jetée de la Delaware doit être de 5 mètres 49 centimètres moins élevée que celle de Plymouth, et de 9 mètres 14 centimètres moins haute que celle de Cherbourg, on a cru, d'après les données ci-dessus, pouvoir adopter 45 degrés pour l'inclinaison de son talus intérieur.

Planche VI, *fig.* 5 *et* 6. La jetée de Cherbourg a une largeur de 16 mètres 50 centimètres à son sommet; la jetée de Plymouth, 9 mètres 75 centimètres, mesurée à 97 centimètres au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe. Toutes deux sont plus élevées et plus exposées que ne le sera la jetée de la Delaware, qui sera en partie abritée par les bancs des *Over-falls* et du *Shears;* en outre, cette dernière ne sera battue que par une masse d'eau ayant de 1 mètre 52 à 1 mètre 83 centimètres de hauteur (différence entre les deux marées), tandis qu'à Cherbourg cette hauteur est de 7 mètres, et à Plymouth de 5 mètres 49 centimètres; enfin les ouvrages de Plymouth ont été fortement éprouvés : on peut donc considérer 9 mètres 75 centimètres comme le maximum de la largeur que devra recevoir le sommet de la jetée de la Delawarre. Néanmoins, on pourra, pendant la construction, d'abord adopter 6 mètres 39 centimètres, afin de juger par les résultats si celle-ci ne suffirait pas.

Il restait à déterminer quelle inclinaison on devait donner au talus extérieur, et quelle élévation devait avoir la jetée au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe. D'abord on remarquera que ce talus aura à résister à toute la violence des lames de la mer, et doit donc être calculé plutôt pour diminuer leur effet, que pour résister directement à leur force; quant à la hauteur, elle devra être telle que les bâtimens qui chercheront un refuge derrière cette jetée y trou-

vent une mer tranquille; que les plus hautes mers ne puissent pas passer par-dessus l'ouvrage, et qu'enfin l'intérieur de la rade soit à l'abri des vaisseaux incendiaires.

Dans le premier projet de construction de la jetée de Cherbourg, en 1784, on avait eu l'intention de donner pour base au talus extérieur trois fois sa hauteur : ceux qui avaient projeté cet ouvrage étaient arrivés à cette conclusion par suite d'observations faites sur l'inclinaison que prenaient les rivages de la mer ou des rivières quand ils étaient formés de pierres détachées. Mais, pendant la construction de l'ouvrage, l'expérience vint démontrer qu'à la mer seule était donné le pouvoir de fixer, par ses effets aussi variés qu'incalculables, non seulement l'inclinaison du talus, mais même sa forme. Ainsi, à Cherbourg comme à Plymouth, l'expérience a démontré que l'industrie humaine pouvait amonceler des masses de matériaux dans l'Océan, mais qu'une mer tempêtueuse était l'unique agent qui pouvait les disposer pour leur parfaite stabilité.

A ce sujet il paraîtrait que les résultats que présentait l'expérience des travaux de Cherbourg n'avaient pas été entièrement connus, en 1812, par les hommes habiles qui avaient projeté le *Breakwater* de Plymouth; car on a bien donné la même proportion à la base et à la hauteur des talus extérieurs de l'ouvrage de Plymouth que celle obtenue par l'expérience à Cherbourg; mais sa surface a été considérée comme plane, tandis que celle donnée par la mer est courbe : on pourrait donc craindre qu'à Plymouth il ne devînt nécessaire, par la suite, de couler plus de matériaux sur la partie inférieure du talus.

On a donc cru devoir recommander par anticipation, sinon d'adapter exactement la surface curviligne du talus extérieur de Cherbourg, du moins d'en adapter les dimensions à la section transversale de la jetée de la Delaware, afin d'en prévoir, autant que

possible, les résultats pendant la durée de la construction de cet ouvrage. Voici le détail de ces dimensions telles qu'on les a exécutées :

Planche VI, *Figure* 7. 1° La partie du talus au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe ne devant recevoir l'action des lames que pendant un temps très limité, et lorsque ces lames ont déjà perdu une grande partie de leur force par leur mouvement ascendant, aura une inclinaison d'environ 2 de base sur 1 de hauteur;

2° La partie du talus comprise entre les plans de plus hautes et de plus basses marées d'équinoxe devant être exposée pendant la durée de la marée ascendante et descendante à la plus grande force des lames, et constamment battue par la mer, devra recevoir une inclinaison de 11 de base sur 2 de hauteur;

3° La partie du talus comprise entre le plan de plus basse marée et un plan horizontal passant à 4 mètres 57 centimètres au-dessous ne sera exposée à l'action des lames qu'au commencement ou à la fin du mouvement de la marée; elle pourra donc résister sous une inclinaison moins grande, et que l'expérience a prouvé être de 3 de base sur 1 de hauteur.

4° Enfin le pied du talus, ou la partie comprise entre ce dernier plan de subdivision et le fond de la mer, étant constamment sous l'eau, et en outre à une profondeur où l'action des lames est arrivée à son moindre effet, pourra résister sous une inclinaison qui se trouve être de 5 de base sur 4 de hauteur.

Ces résultats donnés par l'expérience démontrent que l'action de l'eau contre des matériaux détachés est de leur faire prendre, par l'effet du temps, un talus, dont l'inclinaison devient d'autant plus grande que cette action est pourvue d'un plus fort *momentum*.

Quant à l'élévation que doit avoir la jetée au-dessus des hautes marées, on s'est appuyé sur les considérations suivantes pour la

déterminer. A Cherbourg, l'intention avait d'abord été d'élever la surface de la jetée seulement de quelques pieds au-dessus des plus hautes marées; mais on observa que de fortes tempêtes ayant causé une élévation extraordinaire de marée, les bâtimens mouillés dans cette rade avaient été très exposés, et l'ouvrage lui-même menacé de ruine dans sa partie supérieure; dès lors on décida de tenir le sommet de cette jetée à 2 mètres 89 centimètres au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe. A Plymouth, la levée ne s'élevait que de 91 centimètres au-dessus des plus hautes marées; mais, en janvier 1817, une tempête violente ayant causé une élévation de 1 mètre 83 centimètres au-dessus des hauteurs ordinaires, la partie terminée de la jetée fut enlevée à son sommet sur une longueur de 183 mètres, et une largeur de 27 mètres 43 centimètres : tous les blocs pesant de 2 à 5,000 kilogrammes furent poussés vers la partie intérieure du talus. Cet effet surprenant peut s'expliquer en partie quand on réfléchit à la grande vitesse qui anime les immenses masses d'eau qui agissent, et sur la perte de poids qu'éprouvent les matériaux : perte estimée à plus du tiers par leur immersion sous l'eau.

Ce fait, et de semblables accidens arrivés à Cherbourg, ont prouvé qu'il fallait tenir la jetée de la Delaware à l'abri de pareils dangers, en plaçant son sommet au-dessus des immersions, et en construisant celui-ci avec les plus forts blocs qu'on pourrait se procurer, et les disposant de telle manière qu'ils n'offrissent que leur superficie la plus étroite à l'eau, et la plus grande possible aux matériaux environnans.

Mais la jetée de la Delaware ne sera pas, comme les ouvrages précédens, exposée à l'action directe des lames; elle ne peut recevoir les lames venant du large que par les vents d'est-nord-est; enfin, la plus grande hauteur à laquelle se soit élevée la mer, dans

la baie du cap Henlopen, pendant des tempêtes, a été de 71 centimètres; on en a donc conclu qu'on pouvait hardiment recommander 1 mètre 62 centimètres pour la hauteur de cette jetée au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe, afin d'être entièrement à l'abri de toutes immersions. Néanmoins, si pendant la construction de l'ouvrage on obtenait d'autres renseignemens à ce sujet, on serait toujours à même d'élever la jetée s'il était nécessaire.

En résumé, la section transversale de la jetée de la Delaware a reçu les dimensions suivantes :

Planche VI, *fig.* 7. Son sommet a une largeur de 9 mètres 14 centimètres, et est élevé de 1 mètre 62 centimètres au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe. L'inclinaison du talus intérieur est à 45 degrés; celle du talus extérieur est de 11 mètres 87 centimètres de hauteur sur 30 mètres 70 centimètres de base. Ces deux dimensions étant prises sur un plan horizontal passant par un point 8 mètres 22 centimètres au-dessous des plus basses marées d'équinoxe, on a à peu près le même rapport qu'entre la base et la hauteur des jetées de Cherbourg et de Plymouth.

On a déterminé le choix et les dimensions des matériaux à employer dans la construction de cette jetée d'après les considérations suivantes.

L'expérience, dans les travaux de Cherbourg, a procuré comme résultats positifs : 1° que des blocs de dimensions trop petites ne pouvaient pas résister à l'action de la mer, parce qu'étant continuellement roulés et enlevés, ils prenaient bientôt une forme arrondie et unie qui empêchait leur connexion dans la masse; 2° que des blocs dont le poids varie de 1,000 à 2,000 kilog. présentaient une résistance suffisante à l'action d'une mer modérée; 3° que des blocs de plus grandes dimensions étaient indispensables pour résister à une plus grande violence de mer, et que ceux-ci devaient être de di-

mensions plus fortes en raison de la partie plus exposée où ils devaient être employés; 4° que, lorsqu'on se servait de petits matériaux, il était indispensable de les recouvrir de plus forts extérieurement; 5° que la stabilité des blocs était d'autant plus grande que ceux-ci présentaient au dehors une plus petite surface comparativement à leur masse; 6° que, vers le sommet, il fallait employer les plus forts blocs qu'on pouvait se procurer, afin de faire compensation, par une plus grande stabilité, à la perte en pesanteur qu'éprouvent, par suite de l'immersion, les matériaux placés immédiatement au-dessous de la ligne d'eau. A Cherbourg ainsi qu'à Plymouth, les blocs dont on s'est servi pour la partie supérieure de la jetée mesuraient de 2 mètres cubes à 2,61 mètres cubes, et pesaient jusqu'à 6,500 kilog.

D'après cette série de faits prouvés par l'expérience, voici la disposition et les dimensions des matériaux pour les différentes parties de la jetée de la Delaware.

Pour la partie comprise entre le fond de la mer et un plan horizontal passant à 1 mètre 83 centimètres au-dessous des plus basses marées d'équinoxe, les blocs sont d'un poids de 255 à 2,000 kilog.; les blocs de 2,000 kilog. forment les trois quarts de la masse, et des blocs de 2 à 3,000 kilog. recouvrent le talus.

Pour la partie comprise entre ce dernier plan et celui de plus basse mer, les blocs sont de 500 à 2,500 kilog.; des blocs de 1,500 à 2,500 kilog. forment les trois quarts de cette masse; le talus est recouvert avec des blocs pesant 3,000 kilog.

Pour la partie comprise entre les plus hautes et les plus basses marées d'équinoxe, les blocs pèsent de 1,000 à 3,000 kilog.; ceux de 2,000 à 3,000 kilog. composent les trois quarts de la masse. Sur cette partie les talus sont recouverts de blocs de 3,000 à 4,000 kilog.

Enfin, pour la partie au-dessus des plus hautes marées d'équinoxe, les blocs doivent avoir un poids de 4 à 5,000, et être dis-

posés le plus régulièrement possible. Les talus, sur cette partie, seront revêtus des blocs les plus larges, présentant leur plus petite surface à l'extérieur.

Dans la prévision que l'effet des lames, lors de la construction de la jetée, sera, pour les lames dirigées perpendiculairement à la masse de pierre, de soulever les matériaux et de les forcer vers la partie supérieure du talus, où, en s'accumulant, ils tendront à lui donner un plus fort escarpement; et que, pour les lames dirigées obliquement, l'effet sera de pousser les matériaux dans une direction horizontale, de manière à former à chacune des extrémités un amas qui s'y consolidera, on a prescrit que les travaux fussent commencés simultanément à l'extrémité occidentale de la partie de la jetée qui forme plus particulièrement le brise-lames (breakwater), et à l'extrémité orientale de la partie destinée à servir de brise-glaces. Par une telle disposition, le brise-glaces servira à détruire l'effet des lames amenées par les vents de nord-ouest, et dès lors on n'aura plus autant à craindre l'accumulation des matériaux sur l'intérieur de l'extrémité est de la jetée pendant la durée des ouvrages. En outre, on arrivera ainsi à obtenir chaque année un résultat proportionnel au montant des allocations votées pour cet ouvrage national.

On a dû également recommander que l'on commençât à jeter des matériaux intérieurement d'une ligne passant à 6 mètres 70 centimètres de la crête intérieure du sommet de la jetée, afin de s'assurer si cette moindre largeur ne suffirait pas au lieu de celle proposée de 9 mètres 14 centimètres.

Enfin, il fut enjoint particulièrement, lorsque l'ouvrage serait arrivé au niveau de la basse mer, de se servir de forts matériaux sur la crête ou talus extérieur, afin de résister au dérangement des

blocs et à la tendance qu'ils éprouvent, par l'action des vagues, à passer vers l'intérieur de l'ouvrage.

Du reste, chaque année, l'ingénieur chargé de la direction des travaux devra s'assurer de la forme prise par la masse des matériaux, et faire des observations sur tous les faits qui viendront à sa connaissance relativement à l'action de l'eau sur les ouvrages.

Le devis estimatif pour la construction de tous ces ouvrages s'est monté à douze millions de francs; et dans la supposition où l'on donnerait 9 mètres 14 centimètres de largeur au sommet de cette jetée; si on réduisait cette largeur à 6 mètres 70 centimètres, les dépenses ne seraient plus que de onze millions un quart.

L'exécution de ces travaux a été dirigée par M. W^m^. Strickland, ingénieur et architecte distingué de Philadelphie, qui, pour cet objet spécial, avait été nommé membre de la commission qui a donné le plan et prescrit les procédés d'exécution que nous venons de faire connaître.

On ne peut trop admirer la rapidité et le talent avec lesquels cette entreprise a été conduite, puisque déjà le commerce de cette baie retire un avantage immédiat des travaux finis jusqu'à ce jour; et cependant, ces travaux n'ont été commencés qu'à la fin de l'année 1829! Mais on ne peut non plus adresser trop d'éloges au gouvernement éclairé et national qui sait faire une immense dépense pour atteindre un but éminemment avantageux à la nation et à la force publique, et sait diriger cette dépense de manière à faire jouir aussi promptement le pays d'améliorations dont l'imagination s'étonnerait davantage encore, si les merveilles que nous offre chaque jour le développement social aux États-Unis ne nous avaient pas familiarisés avec d'autres prodiges.

SECTION II.

CANAL DE PENNSYLVANIE,

Ou jonction des pays de l'Ouest avec les pays de l'Est, par canaux et chemin de fer.

Carte générale. — PLANCHE I. Parmi les nombreuses reconnaissances que la *commission des améliorations intérieures* a été appelée à exécuter seulement pour qu'elle exprimât son opinion sur la possibilité de l'établissement de lignes de canaux projetés, nous mentionnerons celle qu'elle fit de tout le pays compris entre les rivières des Alleghanys, à l'ouest, et du Schuylkill à l'est des montagnes des Alleghanys.

Elle avait pour objet de déterminer jusqu'à quel point était praticable l'ouverture d'une communication, à travers l'État de Pennsylvanie, entre les eaux de l'ouest et l'Atlantique.

Il fut proposé de conduire un canal latéral à la rivière des Alleghanys depuis Pittsburg, située au confluent des rivières de Monongahela et des Alleghanys sur l'Ohio, jusqu'à l'embouchure de la Kiskemenitas; de remonter la vallée de cette dernière rivière, celle du grand et du petit Conemangh jusqu'au bourg de Conemangh, communément appelé Johnstown; de ce point, par un portage ou par un canal souterrain, de franchir la chaîne qui divise les versans de l'ouest de ceux de l'est, et de redescendre sur les versans de l'est, en partant de Frankstown sur la Juniata, par un canal latéral à cette dernière rivière jusqu'à son embouchure dans la Susquehanna, et enfin de descendre la Susquehanna par un canal latéral jusqu'à Harrisburg, capitale de l'État de Pennsylvanie, ou à Middletown, village situé à 9 milles ($14^{\text{kilom.}}\frac{1}{2}$) au-dessous de cette dernière ville, et à l'embouchure de la Suwatara.

De Middletown à Philadelphie le canal devait passer par les villes de Lebanon et de Reading sur la Schuylkill; il se rattachait ainsi, à ce dernier point, à la navigation artificielle déjà exécutée dans la vallée du Schuylkill, de Philadelphie à Mount-Carbon, où se trouvent de riches houillères.

Cette direction présentait en outre l'avantage de traverser les principaux tributaires de la Susquehanna au-dessous de Middletown, ainsi que ceux de la Delaware au-dessus de Philadelphie; circonstance importante pour pouvoir s'assurer les fournitures d'eau nécessaires à l'alimentation d'un canal qui avait à traverser des terrains calcaires.

Dans cette direction il était néanmoins nécessaire d'ouvrir un canal souterrain pour traverser la chaîne qui sépare la rivière d'Octorara de la Pegua, puisque, à sa dépression la plus favorable pour le passage d'un canal, au point appelé *Gap-Tavern*, son sommet était encore de 179 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, et de 88 mètres 45 centimètres au-dessus du niveau de la Susquehanna à Harrisburg.

La commission reconnut que l'entreprise était praticable; mais elle recommanda néanmoins diverses recherches sur le tracé et sur les moyens d'alimentation du canal proposé, avant de donner son opinion définitive sur une question d'un aussi grand intérêt.

L'État de Pennsylvanie se chargea seul des frais d'exécution de cette importante ligne de communication; et, après avoir fait faire toutes les recherches nécessaires au tracé final de ce canal, commença immédiatement les travaux du canal latéral à la rivière des Alleghanys, ainsi que ceux de la partie latérale à la Susquehanna.

Sur ces entrefaites, des citoyens les plus distingués de l'État de Pennsylvanie se constituèrent en société d'encouragement pour les travaux d'*améliorations intérieures*, et envoyèrent à leurs frais en

Angleterre M. William Strickland, ingénieur; ils le chargèrent de recueillir les données les plus exactes sur tout ce que ce riche pays possède d'améliorations comme moyens de transport sur les canaux et les chemins de fer.

M. Strickland, à son retour, publia, aux frais de cette société, un ouvrage qui contient le résultat des observations qu'il a faites sur les canaux et chemins de fer de l'Angleterre : son travail contribua pour beaucoup à développer, surtout en Pennsylvanie, les entreprises des nouvelles voies de fer qui, aujourd'hui réunies aux canaux, font franchir aux voyageurs ou au commerce des espaces immenses à un tarif très modéré.

CHEMIN DE FER DU PORTAGE.

D'après les nouveaux renseignemens obtenus sur la construction des chemins de fer, la commission des travaux publics de l'État de Pennsylvanie décida qu'on construirait un chemin de fer en place du canal souterrain qu'on avait projeté pour franchir le portage ou chaîne de partage : ce portage est compris entre Frankstown sur la Juniata, dans le comté de Huntingdon, et Johnstown dans le comté de Cambria; son étendue est d'environ 37 milles (59$^{\text{kilom.}}$).

Le chemin de fer construit sur ce portage est le travail le plus important de ce genre exécuté aux États-Unis. Il a nécessité une percée souterraine ou *tunnel* à travers la chaîne des Alleghanys, dont le niveau est à 700 mètres au-dessus de l'Océan; sa longueur est de 274 mètres, sa largeur 6 mètres 70 centimètres, sa hauteur 5 mètres 80 centimètres.

A l'est de ce souterrain la distance jusqu'à Frankstown sur la Juniata est de 16,270 mètres, la hauteur franchie 426 mètres 69 centimètres, au moyen de cinq plans qui ont une inclinaison de 4 à 6 degrés à l'horizon.

A l'ouest la distance jusqu'à Johnstown sur la rivière de Conemangh est de 42,456 mètres, la hauteur franchie 357 mètres 46 centimètres, au moyen de cinq autres plans qui ont reçu la même inclinaison que ceux à l'est. Ces plans varient en longueur de 457 mètres à 945 mètres.

L'établissement des pentes sur cette route a nécessité des déblais et des remblais très considérables : un des embanquemens a 20 mètres de hauteur, et contient 45,840 mètres cubes; un autre a 914 mètres de longueur, et contient 72,580 mètres cubes.

Ce chemin est à doubles voies; les rails sont saillantes, et restent sur une fondation de pierre (planche IX, fig. 5); sur les parties en remblais, on s'est servi de supports, ou traversines, en bois, sur lesquelles reposent des longrines armées de barres plates.

Les dépenses ont été ainsi qu'il suit pour les objets énumérés ci-dessous :

Terrassemens pour le nivellement.	2,706,200 fr.
Construction du souterrain.	112,259
Quatre viaducs en maçonnerie.	433,367
Achat des machines, etc.	482,922

On est parvenu ainsi à établir une communication à travers les monts alléghaniens, entre la rivière Ohio, la Susquehanna et la rivière du Schuylkill, et par suite entre Pittsburg, à l'ouest, et Philadelphie, à l'est :

1° Par un canal à l'ouest, commençant à Pittsburg, et finissant au village de Conemangh, où se rattache le chemin de fer : ce canal a 20 milles (193 kilomètres) de développement; la somme totale des pentes sur cette distance est de 138 mètres 50 centimètres ;

2° Par un chemin de fer qui a 37 milles (59 kilomètres) de lon-

gueur, et qui franchit une somme totale de pentes et contrepentes de 784 mètres 15 centimètres;

3° Par un canal à l'est, commençant au village de Frankstown, et se terminant à Middletown, sur la Susquehanna : ce canal a 149 milles (239 kilomètres 787 mètres) de développement; la somme des pentes sur cette distance est de 193 mètres 37 centimètres;

4° Par un canal qui a sa prise d'eau à Middletown, et se termine à Reading, sur la Schuylkill : ce canal a 79 milles (127 kilomètres) de longueur; la somme des pentes et contrepentes franchies sur cette distance s'élève à 153 mètres 58 centimètres. Le bief de partage a près de 7 milles (11 kilomètres) de longueur; il se trouve alimenté par une rigole navigable qui a 11 kilomètres de longueur, et pratiquée dans la vallée de la Swatara. Son objet est de fournir les moyens de transport pour les houilles provenant des mines qui gisent aux sources de cette rivière, dans le groupe des *Montagnes bleues*.

Ce canal traverse le plateau élevé qui sépare les eaux de la Swatara de celles de la Schuylkill, à l'ouest du village de Lebanon, au moyen d'un souterrain percé à 146 mètres au-dessus du niveau de l'Atlantique. Ce souterrain a 223 mètres de longueur, 5 mètres 50 centimètres de largeur, et 4 mètres 27 centimètres de hauteur.

Le profil du canal a reçu les dimensions suivantes : largeur au plafond, 7 mètres 32 centimètres; largeur à la ligne d'eau, 11 mètres 98 centimètres; profondeur d'eau, 1 mètre 21 centimètres. Le chemin de halage a 3 mètres de largeur, et est établi à 45 centimètres au-dessus de la surface de l'eau. Les écluses ont 23 mètres de longueur sur 2 mètres 66 centimètres de largeur.

5° Enfin par un canal latéral au Schuylkill qui prend à Reading et qui se termine à Philadelphie, au point où la marée cesse de se faire sentir. C'est à ce même point qu'au moyen d'un barrage à tra-

vers la rivière du Schuylkill et d'une double pompe foulante on est parvenu, à peu de frais, à élever l'eau dans un réservoir creusé sur la hauteur de *Fair Mount*, à une élévation de 31 mètres 08, au-dessus de la basse mer, et de 17 mètres 06 au-dessus du terrain le plus élevé de la cité. Par ce réservoir Philadelphie se trouve copieusement approvisionnée d'eau excellente.

Le canal latéral au Schuylkill a 66 milles (106 kilomètres) de développement; il franchit une pente de 54 mètres 30 centimètres.

En résumé on communique de Pittsburg à Philadelphie au moyen d'une canalisation de 414 milles, environ 140 lieues (665 kilomètres 787 mètres), franchissant une somme de pentes et contrepentes égale à 539 mètres 75 centimètres, et d'un chemin de fer de 59 kilomètres, franchissant 784 mètres 15 centimètres de pentes et contrepentes.

Cette nouvelle voie de communication est en pleine activité au moment où nous écrivons, et déjà d'autres lignes de chemins de fer, partant de Baltimore et de Philadelphie, viennent d'être dirigées sur ce grand chenal artificiel du commerce avec les pays de l'ouest, pour en faire écouler plus rapidement les produits sur ces deux villes manufacturières et commerçantes.

Possédant quelques documens sur ces dernières entreprises, nous croyons faire chose aussi utile qu'agréable que de les reproduire dans la section suivante; et nous leur consacrerons en entier cet article, puisque ces travaux sont en dehors des opérations confiées aux soins de la commission des ingénieurs du gouvernement.

SECTION III.

TRAVAUX DE CHEMINS DE FER.

1° Communication par chemin de fer entre Philadelphie et Columbia, sur la Susquehanna.

2° Canal du Lehigh et chemin de fer de Mauch-Chunk.

3° Chemin de fer de Roan-Run à Mauch-Chunk.

4° Communication entre les houillères de Carbondale et le fleuve Hudson, par chemin de fer et canal.

CHEMIN DE FER DE PHILADELPHIE A COLUMBIA.

Carte générale. — PLANCHE I. L'entreprise de ce chemin de fer est conduite entièrement aux frais de l'État de Pennsylvanie. Le tracé général de cette route de l'est à l'ouest est par Lancaster, ville florissante dans le comté du même nom, et qui compte déjà une population de 76,631 habitans, en y comprenant ce comté. Elle est ouverte sur une largeur de 7 mètres 62 centimètres. La distance totale de Philadelphie à Columbia, par le chemin de fer, est de 80 milles ou 29 lieues et demie (129 kilomètres); par la canalisation décrite dans la section précédente, elle est de 145 milles ou 52 lieues et demie (233 kilomètres). Les plus grandes pentes sont de $\frac{1}{167e}$, et celles-ci sont toujours dans la direction du plus grand commerce; généralement ces pentes ont été calculées de manière que la facilité de parcourir cette route soit égale au 71e de ce qu'elle serait sur un chemin entièrement de niveau. Sur toute la distance, deux plans inclinés seulement ont nécessité des machines fixes.

Voici le tracé de ce chemin avec plus de détail : en partant de Philadelphie, il traverse la Schuylkill, au-dessus de Peters-Island, sur un viaduc qui a 300 mètres de longueur, et a une élévation de 11 mè-

tres 28 centimètres au-dessus de la surface de l'eau; il passe alors sur un plan incliné dont la pente est au 15e, et qui franchit une hauteur de 57 mètres; il traverse alors à une élévation de 166 mètres 72 centimètres, au-dessus de la marée ordinaire, à Philadelphie, le terrain de partage des eaux du Schuylkill à la Delaware; descend ensuite la colline de South-Valley, et arrive dans la grande vallée de Chester, traverse Valley-Creek sur un viaduc qui a 176 mètres de longueur et une hauteur de 17 mètres 68 centimètres au-dessus de la surface de l'eau; continue alors sur le côté méridional de cette vallée, et vient traverser la branche orientale de la Brandywine sur un viaduc construit au sud de Downingtown, et qui a 141 mètres 73 centimètres de longueur, et une élévation de 7 mètres 92 centimètres au-dessus de l'eau; traverse la branche occidentale de la Brandywine sur un viaduc, à Coatesville, qui a 259 mètres de longueur et a une élévation de 22 mètres 25 centimètres au-dessus de l'eau. — Le chemin suit alors le côté septentrional de la vallée, et ensuite les bords de Octarara-Creek (tributaire de la Susquehanna), et arrive ainsi sur un second terrain de partage, celui de Mine-Hill, élevé de 169 mètres 16 centimètres au-dessus de la marée ordinaire : ce sommet est franchi au moyen d'une grande tranchée à travers Great-Gap, qui a 11 mètres 28 centimètres de profondeur.

De ce point de partage la pente générale est descendante dans la direction de l'ouest, et le chemin traverse la Pegua à une élévation de 5 mètres 50 centimètres au-dessus de la surface de l'eau sur un viaduc qui a 44 mètres 20 centimètres de longueur; — Mill-Creek a une élévation de 12 mètres 20 centimètres au-dessus de la surface de l'eau sur un viaduc de 165 mètres 63 centimètres de longueur; — et Big-Conestoga a une élévation de 18 mètres 29 centimètres au-dessus de la surface de l'eau sur un viaduc de 430 mètres 36 cen-

timètres de longueur. Ce dernier pont viaduc est construit sur le modèle de Town. (Voir, pour sa description, au chap. IV.)

Le chemin entre alors dans la ville de Lancaster, traverse ensuite le petit Conestoga sur un viaduc de 245 mètres de long, et a une élévation de 14 mètres 32 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, et descend sur Columbia par un plan incliné qui est en ligne droite, et dont l'inclinaison est au 19me; — le chemin continue jusqu'aux rives de la Susquehanna, et se termine à l'écluse régulatrice du bassin du canal de Pennsylvanie.

La construction de ce chemin repose, sur plusieurs points, sur une fondation en granit revêtue de rails plates, et, sur d'autres, sur bois et avec des rails saillantes, et arrondies comme le sont celles usitées sur le chemin de Wigam en Angleterre.

Les rails saillantes sont en fer laminé; elles ont 4 mètres 57 centimètres de longueur, 0,88 millimètres de profondeur, et sont parallèles au sommet et à leur base : elles pèsent 18 kil. 70. En Angleterre elles ont coûté à raison de 17 fr. les 100 kil.; délivrées en Amérique, elles reviennent à 26 fr. 85 c. les 100 kil.

Les chaises sont en fer fondu, et pèsent 6 kil. 80 chaque, et les chevilles 283 gr. chaque. — Les deux coins en fer forgé, pour assujétir les rails dans les chaises, pèsent 283 gr.

Les figures 5, 6 et 7, planche IX, présentent les détails de ces constructions.

Le chemin de fer projeté entre Philadelphie et Port-Deposit, et dont nous avons parlé au chapitre III, a 45 milles de son tracé commun à celui que nous venons de décrire dans cet article.

CANAL DU LEHIGH ET CHEMIN DE FER DE MAUCH-CHUNK.

Planche I. Le canal du Lehigh s'étend depuis Mauch-Chunk, village situé sur la rivière du Lehigh, et dans le comté de Nor-

thampton, jusqu'à Easton, petite ville située sur la rivière de la Delaware, et à 70 milles au-dessus de Philadelphie. Ce canal est mis en communication avec New-York par le canal Morris, et avec Philadelphie par le canal de Bristol, latéral à la Delaware. Son objet est d'amener les houilles du Mauch-Chunk sur ces deux grandes villes.

Il a 36 milles et demi de longueur (58,738^{m}), 18 mètres 29 centimètres de largeur à la ligne d'eau, 13 mètres 71 centimètres au plafond, et 1 mètre 52 centimètres de profondeur d'eau.

Ce canal a été construit aux frais d'une compagnie, dans le but d'exploiter des mines de houille qui se trouvent près du sommet des montagnes du Mauch-Chunk. C'est aussi dans le même but, et pour rendre son exploitation plus profitable, que cette même compagnie a construit le chemin de fer du Mauch-Chunk. Ce chemin a 9 milles de longueur (14,484^{m}), et se trouve être la première entreprise de cette étendue exécutée aux États-Unis; car le chemin de fer de Quincy, près de Boston (dans l'État du Massachussetts), et construit pour l'exploitation de carrières de granit, quoique commencé à la même époque, n'a que 3 milles de longueur (4,828^{m}).

Chemin de fer de Mauch-Chunk.

Ce chemin commence aux houillères qui se trouvent dans la vallée du Little-Schuylkill, sur le Panther-Creek, un peu au-dessus de la montagne des Ours, dont le sommet est le terrain le plus élevé de cette route. Nous ferons observer ici que le charbon anthracite (houille sèche), connu dans les marchés de New-York et Philadelphie sous le nom de charbon du Lehigh, n'est autre que le charbon fourni par les houillères du Mauch-Chunk, depuis l'année 1826, époque à laquelle ce chemin de fer fut commencé, et fini en quatre mois.

Ce chemin, comme nous l'avons dit, a 9 milles de longueur (14,484^{m}), et est à simple voie; mais reçoit plusieurs embranchemens pour desservir différentes houillères : ceux-ci peuvent s'évaluer à un développement total de 6 kilom.

La principale houillère d'où part le chemin de fer est à 262 mètres 12 centimètres au-dessus de la rivière du Lehigh, au village du Mauch-Chunk; le sommet de la montagne aux Ours, qu'il doit franchir, est à 292 mètres 60 centimètres au-dessus du même niveau, et la distance horizontale du point de départ à ce sommet est de 1,207 mètres, ce qui donne une pente au 40me, surmontée par la force animale. Au sommet il y a environ 531 mètres de niveau; ensuite, la pente, sur une distance de 12,874 mètres, est descendante et de 227 mètres, ou au 57me; on arrive alors à la tête d'un plan incliné qui a 228 mètres 59 centimètres de base sur 65 mètres 53 centimètres de hauteur, et qui se termine au point de chargement des bateaux sur le canal du Lehigh.

Sur la portion de cette route la plus avantageuse à la traction, nommément de la tête de ce dernier plan incliné au point de partage ou sommet, sur une distance de 12,874 mètres, chaque mule traîne seulement 1,080 kil. de wagons vides.

Ce chemin, d'une construction très imparfaite, est entièrement en bois, à simple voie, et a un grand nombre de courbures; la largeur de la voie est de 97 centimètres. Le sentier de traction pour les mules est sur le côté de la route.

Ce chemin a coûté à peu près 11,790 fr. par kilom.; et, malgré son imperfection, il a payé son capital en moins de quatorze mois, et tout en n'étant adapté qu'à un transport très limité.

Ce chemin ne peut servir qu'à un transport équivalent à 58,908 kilog. par mille, les wagons pesant 720 kilog., et le fret pour chacun étant de 1,440 kilog., ou environ au 7e de ce qu'un wagon devrait pouvoir transporter si le chemin était réduit à des pentes plus régulières.

CHEMIN DE FER DE ROAN-RUN A MAUCH-CHUNK.

Planche I. Le chemin de fer de Roan-Run à Mauch-Chunk dessert les houillères qui se trouvent dans la vallée de Roan-Run, tributaire du Lehigh, et vient se terminer au village de Mauch-Chunk; sa longueur est de 8,467 mètres.

Il y a trois plans inclinés sur ce chemin, et sur lesquels la gravité agit comme moteur : deux de ces plans ont une pente au 10e $\frac{1}{2}$, le troisième a une pente au 16e et $\frac{1}{5}$e. La pente générale de la route est au 100e; la force animale est le moteur employé.

Les wagons qui, chargés, descendent ainsi par l'action de la gravité, traînent à leur suite les mules qui ont servi à monter les wagons à vide.

Le chemin est calculé pour recevoir une double voie, mais n'est encore exécuté qu'à une simple voie; sa construction est semblable à celle généralement adoptée aux États-Unis.

Les dépenses totales de ce chemin, tous frais inclus, se sont montées à 412,522 fr., environ 48 fr. 72 c. par mètre.

COMMUNICATION ÉTABLIE ENTRE LES HOUILLÈRES DE CARBONDALE EN PENNSYLVANIE ET LE FLEUVE HUDSON PAR CHEMIN DE FER ET CANAL.

Carte générale. — Planche I. L'État de Pennsylvanie possède de très riches mines de houille : celles du Schuylkill, du Lehigh, du Mauch-Chunk et du Lackawaxen sont les plus importantes; en général, ce sont des houilles dites anthracite, ou houille sèche, qu'elles produisent.

C'est dans le but d'exploiter les mines du Lackawaxen et d'en amener les houilles sur Philadelphie et New-York, qu'une seule et même compagnie a fait exécuter à ses frais les travaux suivans.

Planche I. Les houillères de Carbondale sont situées dans le

comté de Luzerne, sur la rivière du Lackawanock, tributaire de la Susquehanna; elles sont séparées du village de Honesdale, sur la rivière de Lackawaxen, tributaire de la Delaware, par un portage de 16 milles. Honesdale est à environ 3 milles de Bethamy, siége de la justice de paix du comté de Wayne.

Le chemin de fer exécuté pour franchir ce portage est un des plus remarquables par la hauteur surmontée, 549 mètres sur un développement de 25,749 mètres, ou environ 21 mètres 32 centimètres par kilomètre, et par le grand nombre de plans inclinés qu'il a nécessités.

Depuis le centre des exploitations des mines, sur la rivière de Lackawanock, jusqu'au sommet de l'arête de portage, entre les eaux de la Susquehanna et de la Delaware, la distance est de 4,829 mètres, et l'élévation 259 mètres 07 centimètres, franchie au moyen de cinq plans inclinés munis de cinq machines fixes.

Pour remorquer les wagons sur ces plans, on s'est servi avec beaucoup d'avantages d'un moufle à doubles poulies sur lequel passe un câble qui enveloppe deux fois les poulies et passe de nouveau sur un autre moufle simple. Ces câbles sont mis en mouvement par une machine fixe stationnée au haut du plan. C'est le même système qui est mis en usage sur les plans inclinés du chemin de fer de la Mohawk au Hudson, dans l'État de New-York.

Arrivé au sommet et dans la direction de Honesdale, sur la rivière du Lackawaxen, on redescend 152 mètres 39 centimètres sur une distance de 2,414 mètres par deux plans inclinés qui ont une pente au 12e.

Sur ces plans, le mouvement descendant des wagons chargés aide à la remonte des wagons vides; cependant, afin de régulariser le mouvement descendant, on s'est servi d'un moyen fort ingénieux, et qui a très bien réussi dans l'application qu'on en a faite.

Afin d'obtenir une résistance égale à la puissance prépondérante, on a élevé une machine pneumato-mobile composée de huit voiles fixées à deux mâts, et dont l'action se communique au moyen d'une roue rattachée à l'axe du moufle de la machine fixe, et qui peut faire agir un pignon sur chaque mât.

Au moment où les wagons commencent à descendre sur le plan incliné, ce système de voiles, communiquant avec le moufle de la machine fixe, est mis en action, et produit une résistance qui rétablit un équilibre au pouvoir prépondérant. Quand une fois la charge descendante est mise en relation avec cette machine, aucune attention n'est plus requise : ce moyen n'est sujet à aucuns accidens.

Du pied du dernier plan incliné, la pente générale, sur plus de 11 kilomètres, est au 120e, pente que descend librement un convoi de 20 à 30 chariots par l'action simple de la gravitation et au moyen de freins. Ces convois, suivant le nombre de chariots dont ils se composent, demandent deux ou quatre conducteurs pour en diriger la marche. Quant aux chevaux qui ont servi à remonter les wagons sur cette pente, ils sont transportés sur des plate-formes construites pour cet usage, et remorqués à la suite des wagons chargés : ce moyen produit assez d'économie.

Vient ensuite un troisième plan incliné dont la pente est au 12me, et qui est franchi à l'aide des mêmes moyens décrits pour les deux plans inclinés qui le précèdent; alors la pente générale, pour le reste de la route, sur plus de 6 kilom. et demi, est au 200me.

Ce chemin n'a été construit que d'une manière provisoire, souvent passant sur des fondations de bois, afin d'éviter les remblais.

Les wagons employés sur cette route pèsent, à vide, 1,109 kil., et portent 2,539 kil.

Malgré la grande élévation franchie sur cette route au moyen de machines fixes, le transport ne revient qu'à 1 fr. 90 c. par tonne,

ou à environ 7 c. par tonne et par kilom., en y comprenant l'usage des wagons.

Nous ferons remarquer que le transport de fret sur ce chemin n'est que dans une direction, et revient par conséquent au double de ce qu'il serait sur un chemin qui offrirait un chargement en retour.

Ce prix de transport est à peu près le même que par les moyens ordinaires, si la route était de niveau ou en plaine.

Le canal qui unit la Delaware au Hudson, et sur lequel les houilles du Lackawaxen sont apportées à New-York au moyen de la navigation du Hudson, commence immédiatement où se termine le chemin de fer de Carbondale; et, de la pointe Carpenter, sur la Delaware, traverse l'État de New-York, et vient déboucher au village de Kingston, sur les rives du Hudson.

Les travaux du chemin de fer de Carbondale et du canal du Hudson ont coûté ensemble dix millions de francs.

CHAPITRE IX.

CANAL PROJETÉ A TRAVERS LA FLORIDE POUR JOINDRE L'OCÉAN AU GOLFE DU MEXIQUE.

Carte générale.—Planche I. C'est sous la présidence de M. James Monroe, en 1821, que le territoire des Florides a été entièrement concédé aux Américains par le gouvernement espagnol. Après l'acquisition de la Louisiane, qui assurait aux États-Unis l'unique débouché que pouvaient avoir par la mer les riches régions de l'Ouest, tributaires du majestueux Mississippi, la possession des Florides devenait de la plus haute importance sous le point de vue politique. La frontière maritime de l'Union se trouvait ainsi complétée, et la même juridiction nationale s'étendait sur la côte depuis la baie de Passamaquody, à l'est, jusqu'à la rivière Sabine, à l'ouest du Mississippi, sur le golfe du Mexique. Et, en outre, on n'avait plus à craindre les agressions ou les dissensions intérieures que pouvait susciter une nation ennemie sur ce territoire, sous l'ombre d'une fausse neutralité, ou plutôt par suite de la faiblesse du gouvernement espagnol, qui ne savait pas faire respecter ses lois.

Planche VII. En 1822, les deux divisions est et ouest des Florides furent organisées sous un gouvernement territorial; on comptait alors à peu près dix mille habitans dans les Florides. La position heureuse de ce territoire, qui se trouve compris entre le 24e et le 30e ½ degrés nord de latitude, offrant tous les avantages du climat des Antilles, fut pour les Américains un puissant motif d'émigration; aussi voyons-nous qu'en 1830 la population était déjà de près de trente-cinq mille habitans. Bientôt l'active influence du caractère américain sut développer

sous cette latitude des ressources agricoles du plus grand intérêt pour l'Union : la canne à sucre, le coton à longue soie, le tabac de la Havane, les vers à soie, y réussirent comme dans leur propre pays. De si grands résultats appelèrent l'attention de la législature nationale sur les moyens à employer pour faciliter les relations commerciales de ce pays avec les parties de l'Union qui en étaient le plus éloignées. Le commerce croissant sur le golfe du Mexique demandait aussi qu'on s'assurât s'il ne serait pas possible, au moyen d'un canal à travers la Floride, de raccourcir cette navigation et d'en diminuer les chances hasardeuses. D'un autre côté, la rade de Pensacola, dans la Floride de l'ouest, avait été choisie comme dépôt maritime et chantier de réparation par la même commission d'officiers du génie et de la marine, qui avait recommandé Boston sur la frontière du nord-est, et la rade de Hampton sur celle du milieu. Toutes ces raisons étaient de puissans motifs pour que le congrès national s'occupât d'obtenir des renseignemens positifs sur la possibilité d'ouvrir un canal à travers l'isthme des Florides, ainsi que sur tous les moyens d'amélioration à introduire dans la navigation intérieure le long de la côte. Le gouvernement général doit manifester un intérêt plus direct au développement des ressources d'un territoire tant que celui-ci n'a pas la population voulue pour être constitué en état séparé, et entrer comme membre dans la grande famille fédérale.

Aussi, en 1826, le congrès national de Washington autorisa le président des Etats-Unis à faire exécuter par la *commission des améliorations intérieures* une reconnaissance du territoire des Florides, dans le but de déterminer la ligne la plus avantageuse que pourrait suivre un canal de navigation entre l'Océan Atlantique et le golfe du Mexique, ainsi que les améliorations dont pouvait être susceptible la navigation des cours d'eau de la Péninsule.

Dans la même année cette commission donna des instructions spé-

ciales pour l'exécution des levés de plans nécessaires à la formation d'un avant-projet. D'après l'inspection des cartes, elle indiqua d'avance les cours d'eau suivant la direction desquels on devait chercher à établir la communication désirée : enfin, elle divisa le nombre d'officiers qui étaient mis à sa disposition pour l'exécution de ces travaux, en deux brigades : l'une, chargée de toutes les opérations sur la partie orientale, l'autre des opérations correspondantes sur la partie occidentale de la Floride.

Au printemps de 1827 la commission explora elle-même les différentes directions suivant lesquelles un canal pourrait traverser la Péninsule, et elle exécuta diverses opérations hydrographiques le long de la côte sur le golfe, depuis la baie de Tampa jusques et y compris le Delta du Mississippi.

Planche VII et Planche VIII. C'est sur ces différens levés de plans, ainsi que sur les observations personnelles de la commission, qu'a été dressée la carte générale des Florides, planche VII; elle présente donc un ensemble de matériaux géographiques les plus exacts qui soient connus jusqu'ici. Cette planche contient en outre les plans détaillés de la côte de la Floride sur l'Atlantique, depuis Sainte-Augustine jusqu'à Sainte-Marie, ainsi que deux coupes transversales de l'isthme des Florides, suivant les lignes des nivellemens. La planche VIII contient tous les plans hydrographiques en détail des entrées de ports, havres, détroits et canaux naturels qu'on trouve sur la côte du golfe du Mexique, depuis la baie de Vassasousa jusqu'à la baie de la Mobile.

Pour suivre plus facilement les différentes recherches qu'on a été obligé de faire avant d'arriver à aucune conclusion sur l'objet de cet important travail, nous en reproduisons l'ensemble sous cinq grandes divisions; savoir :

1° Description topographique et hydrographique du territoire où ses projets devraient être exécutés;

2° Résultats des reconnaissances et nivellemens de ce territoire, avec plans et profils détaillés;

3° Exploration sur le terrain des différentes directions suivant lesquelles on pourrait traverser la Péninsule de la Floride par un canal;

4° Indication des lignes de navigation intérieure à établir le long de la côte du golfe du Mexique, depuis la baie de Tampa jusqu'au Delta du Mississippi;

5° Exposé des améliorations dont le Delta du Mississippi est susceptible.

1° Description topographique et hydrographique.

Planche VII. La partie septentrionale de la Floride contiguë à l'État de la Géorgie, et comprise entre une ligne tirée de la baie de Tampa au cap Cañaveral, présente en général une plaine unie, entrecoupée de forêts de pins, de prairies et de terrains plus ou moins marécageux. Néanmoins, dans certains districts, le pays est accidenté, et même souvent montueux. L'arête culminante qui du nord au sud divise les eaux descendant à l'est dans l'océan Atlantique, des eaux descendant à l'ouest dans le golfe du Mexique, s'abaisse graduellement en se dirigeant vers le sud, et elle cesse d'être sensible au-delà de la ligne que nous nous sommes donnée plus haut comme limite du terrain susceptible de présenter quelques avantages dans le tracé d'un canal à travers la Péninsule. D'après les renseignemens obtenus sur les lieux, toute la partie de la portion de la Floride au sud de cette ligne ou limite, ne présente plus qu'une plaine marécageuse qui, dans la saison des pluies (de

juin en octobre), devient un obstacle insurmontable à un passage par terre des bords du golfe à ceux de l'Atlantique.

Les nivellemens ont prouvé que l'élévation de cette arête, aux sources de la rivière Sainte-Marie, près de la frontière de Géorgie, était de 45 mètres 60 centimètres au-dessus du niveau de la mer; et qu'aux sources du Santa-Fé, entre l'étang de Kinsley et celui du Little-Santa-Fé, elle était de 47 mètres 40 centimètres au-dessus du même niveau; et enfin qu'aux sources de l'Amaxura et de l'Ocklawaha, elle n'était plus que de 26 mètres 10 centimètres.

Le sol de la Péninsule est généralement de sable, excepté sur quelques points nommés par les indigènes « *hammocks*, » et dont le terrain est composé d'argile de différentes couleurs, mélangé de sable. Ces *hammocks* sont assez nombreux; on en rencontre dans diverses directions; leur étendue varie de 1 hectare à 400 hectares; ils ne forment ensemble, néanmoins, qu'une portion peu considérable du territoire. Dans ces *hammocks*, la végétation est très forte, et on y trouve en grand nombre les chênes rouges, le chêne vert, le chêne-saule, le cornouiller, le magnolia et des pins de diverses espèces et de la plus haute stature; le chêne rouge est néanmoins le plus commun parmi tous ceux-ci. Si d'un côté les terres de ces *hammocks* sont d'une grande fertilité, d'un autre les forêts de pins offrent dans certains endroits des terres, susceptibles d'un très bon rapport, et généralement de très grands avantages pour l'éducation de troupeaux.

La fougère est ici caractéristique de terrains bas et humides ou de sources de cours d'eau.

Quoique des deux côtés de l'arête de partage des eaux de la presqu'île, le terrain soit entièrement de sable sur une profondeur de 1 mètre 50 centimètres, à 2 mètres 13 centimètres, néanmoins les couches inférieures diffèrent beaucoup; ainsi, sur le versant orien-

tal, elles sont un mélange de sable et d'argile, le sable prédominant; tandis que sur le versant occidental, on rencontre des bancs de pierre calcaire qui percent même jusqu'à la surface, et souvent donnent lieu au singulier phénomène de cours d'eau disparaissant tout-à-coup de la surface pour se creuser un passage souterrain, et reparaître ensuite plus loin à la surface. C'est à de pareilles causes qu'on doit attribuer les fréquens accidens de terrain en forme de fondrières ou cônes renversés, nommés dans le pays *sinks*, qu'on y remarque en assez grand nombre; leur surface varie depuis quelques mètres jusqu'à quelques hectares.

Les rivières, dans les Florides, n'ont généralement pas de vallées ni de plaines le long de leur cours, formées par des dépôts fluviatiles; elles forcent leur cours à travers les couches de sable à la surface, et sont plutôt alimentées par des infiltrations latérales, que par des ruisseaux tributaires. Néanmoins une végétation beaucoup plus forte caractérise leurs bords, et au milieu de haies de lauriers et d'orangers indigènes, s'élèvent de majestueux chênes verts avec leurs mille rameaux sinueux et touffus, et de superbes magnolias à la forme plus élancée. Au reste, ces arbres tirent plutôt leur nourriture de l'humidité atmosphérique que du sol.

Planche VII. La côte des Florides sur le golfe du Mexique, depuis la baie de Tampa jusqu'à la baie d'Appalachie, est bordée de bas-fonds qui varient en largeur depuis 5 jusqu'à 15 milles. Depuis la baie d'Appalachie jusqu'au cap San-Blas, cette largeur diminue, excepté là où les caps se projettent; mais du cap San-Blas au lac Pontchartrain, on trouve une grande profondeur d'eau jusque sur le rivage même; on y rencontre aussi quelques bons mouillages. Sur l'Atlantique, le rivage est complètement couvert de bas-fonds, qui ne permettent aux bâtimens de mer de trouver un abri

ou refuge qu'à l'embouchure de la rivière Saint-Jean ou dans le port de Sainte-Augustine.

La partie la plus étroite de la Péninsule se trouve sur une ligne tirée du port de Sainte-Augustine à un point sur le golfe, entre les embouchures du Suwannée et de l'Amaxura; elle mesure 105 milles (169 kilomètres). De l'embouchure du Saint-Jean à celle du Suwannée, il y a 130 milles (209 kilomètres) mesurés en ligne droite, et de cette même embouchure au port Saint-Marc, 170 milles (273 kilomètres ½).

Nous allons décrire successivement le cours des rivières qui se jettent dans l'Atlantique ou dans le golfe du Mexique, et qui peuvent avoir un rapport direct avec le canal proposé. Nous omettrons de parler des rivières de Hillsborough et Amaxura, la première tombant dans la baie de Espiritu-Santo, et toutes deux trop au sud pour qu'un canal puisse y déboucher avec avantage; en outre, le pays qu'elles traversent n'a présenté aucunes ressources en eau pour alimenter un canal.

Fleuve Saint-Jean.

Planche VIII. Le fleuve Saint-Jean est un bras de mer dont le cours est du sud au nord, direction contraire à celle que suivent presque tous les autres fleuves des États-Unis. Tout porte à supposer que le Saint-Jean a été dans l'origine un détroit ou canal naturel, que les ensablemens continuels apportés par le courant du golfe ont fermé à son extrémité méridionale. Le cours de ce fleuve, au-dessus de son embouchure, suit pendant 20 milles (32 kilomètres) une direction orientale; il est aussi beaucoup plus étroit sur cette étendue qu'il ne l'est au-dessus, circonstance qui crée une rapidité de courant dont l'influence existe encore trois heures après que la marée a commencé à monter; l'effet contraire arrive pendant deux

heures après la marée descendante : cette rapidité de courant est un obstacle que les bâtimens, à leur entrée ou à leur sortie, ne peuvent surmonter qu'à l'aide d'un vent fort et favorable.

La barre à l'embouchure de ce fleuve est changeante; elle a une profondeur d'eau de 4 mètres 57 centimètres à marée haute, et qui varie avec les vents de 3,66 à 4,57. A la basse mer, la moindre profondeur est de 1 mètre 83 centimètres, et la plus grande 2 mètres 28 centimètres. Comme il y a toujours plus ou moins de houles sur cette barre, un bâtiment qui tirerait plus de 3 mètres 35 centimètres ne pourrait la franchir sans être exposé, quoique cependant il trouvât une quantité d'eau suffisante pour remonter jusqu'à l'embouchure de Black-Creek. Sur cette distance de 47 milles (75 ½ kilomètres), le chenal est large, et n'a jamais moins de 4 mètres 57 centimètres de profondeur d'eau; un bâtiment pourrait y courir des bordées, excepté à *Dame's Point*, et vis-à-vis de l'embouchure de Cedar-Creek, à 2 milles et demi (4 kilomètres) au-dessus.

De Black-Creek au lac Saint-Georges, les bâtimens tirant 2 mètres 74 centimètres d'eau trouvent une largeur de chenal qui leur permet de courir des bordées; mais, une fois arrivés à la hauteur de l'embouchure de l'Oklawaha, ils sont obligés de forcer leur passage à travers un banc de boue. A l'entrée du lac Saint-Georges, on ne trouve que 2 mètres 89 centimètres d'eau. De Black-Creek au lac Saint-Georges il y a environ 60 milles (96 ½ kilomètres), et de ce dernier à l'embouchure du fleuve 107 milles (172 kilomètres).

Au-dessous de Black-Creek, les vents du nord influent beaucoup sur le mouvement des marées; au-dessus ils n'exercent plus qu'une légère influence, et au Ferry de Picolata la marée monte de 1 mètre 21 centimètres. Les crues du Saint-Jean ne sont que de 61 centimètres, ce qui peut être attribué à la grande largeur du fleuve,

qui, dans certains endroits, est de plus de 3 milles (environ 5 kilomètres).

Le Saint-Jean est bordé généralement de marais, de hammocks, de pinières et de cyprésières. Le sol de ces derniers a peut-être 30 centimètres de profondeur, et alors on rencontre du sable pour couches inférieures. Les hammocks sont peu nombreux, et ont surtout peu d'étendue; à peine ont-ils une largeur moyenne de 140 mètres. Le chêne vert n'est déjà plus aussi abondant sur les bords du fleuve, tant on en a détruit par la facilité dont on jouissait de l'exploiter pour les constructions navales. Aujourd'hui le gouvernement des États-Unis a apporté des moyens répressifs à cet abus, afin de conserver pour sa propre marine cette précieuse ressource des meilleurs bois de construction connus. La position de Volusia, au-dessus du lac Saint-Georges, tertre élevé, appelé *bluff*, et autour duquel sont des hammocks, ainsi que celle de *Spring-Garden*, à 25 milles (40 kilom.) au-dessus, sont d'anciens établissemens anglais qui datent de 1763 à 1781; les terres en sont encore très productives. A l'est et à l'ouest du fleuve, le sol est de sable, et présente peu de végétation le long de la côte; on n'y trouve que des pins, quelques palmiers, et des cyprès dans les terrains marécageux. Sur les bords même du fleuve, le sol, quoique très léger et généralement sablonneux, est très productif : on y cultive le coton et la canne à sucre; mais il demande des soins pour conserver sa fertilité.

Le Saint-Jean ne reçoit que deux tributaires un peu considérables, l'Ocklawaha et le Black-Creek.

L'Ocklawaha prend ses sources dans le lac Apopka, à environ 73 milles (117 kilomètres $\frac{1}{2}$) au-dessus de son embouchure. Au débouché de ce lac, sa largeur est de 4 mètres 57 centimètres, et sa profondeur 2 mètres 13 centimètres; le lit s'élargit et devient plus profond à mesure qu'on s'approche du Saint-Jean. Le lac Apopka

n'étant situé qu'à 80 milles (128 ½ kilomètres) de la baie d'Espiritu-Santo, pourrait servir à faciliter une communication d'eau entre cette baie et l'Atlantique si on améliorait la navigation de l'Ocklawaha. En effet, dans cette direction, la distance de l'embouchure du Saint-Jean à la baie d'Espiritu-Santo est d'environ 260 milles (418 kilomètres), dont 180 (289 ½ kilomètres) sont par eau, et 80 (128 ½ kilomètres) par terre. L'Ocklawaha reçoit le débouché du lac Orange, à 16 milles (25 ½ kilomètres) au-dessus de son embouchure; sur ses rives on voit de nombreux hammocks. Elle prend ses sources au milieu d'un terrain sablonneux et de forêts de pins, où néanmoins il y a quelques hammocks, de nombreux lacs et étangs, ainsi que d'immenses prairies sujettes aux inondations lors de la saison des pluies.

Black-Creek se jette dans le Saint-Jean au milieu d'une anse profonde, à travers laquelle se trouve une barre sur laquelle il n'y a que 2 mètres 44 centimètres d'eau à la haute mer, et 2 mètres à la basse mer. Quand on l'a franchie, la profondeur augmente, et on a alors 3 mètres 66 centimètres jusqu'aux fourches à 12 milles ⅘ (20 ½ kilomètres) au-dessus de son embouchure. A Branum's Ferry, 5 milles (8 kilomètres) au-dessous des fourches, la profondeur est de 10 mètres 67 centimètres, et la largeur d'environ 110 mètres, qu'il conserve jusqu'à son embouchure. La marée dans Black-Creek est plus ou moins sensible, suivant les vents qui règnent; aussi à Branum's Ferry il y a tout au plus une différence de 45 à 60 centimètres dans ses mouvemens; quelquefois même on n'aperçoit qu'une légère houle; aux fourches, elle est de 30 centimètres.

Les rives de Black-Creek, au-dessous des fourches, sont formées en grande partie de cyprésières; on y rencontre cependant six ou sept tertres élevés ou *bluffs*, avec une lisière de *hammocks*, qui sont cultivés. Vers l'intérieur, le sol est généralement sablonneux et couvert de forêts de pins.

Aux fourches, Black-Creek se divise en branche nord et branche sud, dans laquelle se jette Bull-Creek. La branche nord est navigable jusqu'au moulin de M. Fougère, 5 milles (8 kilom.) au-dessus de cette fourche; elle a 1 mètre 83 centimètres de profondeur d'eau. La branche sud est navigable jusqu'à l'embouchure de Bull-Creek, et a une profondeur d'eau de 1 mètre 83 centimètres; à ce point la marée est encore sensible de quelques centimètres; elle n'est point sujette à de grandes crues d'eau; mais dans la branche nord elles se sont quelquefois élevées de 6 mètres 70 centimètres près de la fourche.

Cette branche nord, qui peut être considérée comme la tête du Black-Creek, a ses sources dans l'étang de Kinsley, dont la surface est de 51 mètres 50 centimètres au-dessus de la basse mer, à l'embouchure du Saint-Jean.

Rivière de Nassau.

La rivière de Nassau est une espèce de bassin qui égoutte tout le terrain compris entre la rivière Sainte-Marie et le fleuve Saint-Jean; son débouché est dans la baie du même nom, et est par conséquent soumis à l'action de la marée. De cette rivière, on peut communiquer avec la rivière Sainte-Marie et avec le fleuve Saint-Jean par un canal naturel, nommé *Inland-Passage*, qui règne parallèlement à la côte, et qui se trouve formé par les îles d'Amélie, de Talbot, et du fort Georges. Cette passe est très tortueuse, et parfois très étroite; des bateaux à rames seulement peuvent y passer lors de la haute mer. A la basse mer, ce chenal intérieur est obstrué, dans quatre endroits, par des barres formées par les courans de haute et basse marée, qui se contrebalancent dans des directions différentes. Le premier obstacle se trouve entre Sainte-Marie et Nassau; sur une distance de 2 milles (3 kilomètres) le chenal,

à la basse mer, reste à sec, et à la haute mer il n'a que 90 centimètres d'eau. Le second obstacle est entre Nassau et l'entrée de Talbot; la basse mer laisse entièrement à découvert près de 640 mètres du chenal; à la haute mer, il n'y a sur cette même étendue que 1 mètre 21 centimètres d'eau. Le troisième obstacle existe entre l'entrée de Talbot et la rivière Saint-Jean; sur une étendue de près de 365 mètres, il n'y a que 30 centimètres d'eau. Le quatrième obstacle est moins important; il est formé par une barre étroite qui se trouve près d'un mont ou tertre élevé, nommé *Sister's Bluffs*, et qui pourrait facilement être enlevé. Le développement total de cette passe intérieure est de 34 milles (54 ½ kilomètres).

Rivière Sainte-Marie.

La rivière Sainte-Marie coule généralement entre deux lisières étroites de hammocks bas et marécageux; les bords qui l'avoisinent sont élevés, leur sol est de sable et couvert de pins.

A l'embouchure de la rade de Sainte-Marie, il y a jusqu'à 6 mètres 70 centimètres d'eau sur la barre pendant les marées d'équinoxe et lorsque les vents d'est ont régné quelque temps; aux basses mers d'équinoxe, la profondeur d'eau n'est plus que de 4 mètres 11 centimètres. La marée se fait ressentir jusque près de l'habitation Barbour, 50 milles (80 kilomètres) au-dessus de l'embouchure de cette rivière; celle-ci est navigable sur toute cette distance. Les bâtimens qui ont pu franchir la barre, à l'embouchure de la Sainte-Marie, peuvent remonter jusqu'à l'embouchure de la rivière Bell : cette remarque s'applique également aux rivières Bell et Jolly.

La rivière Sainte-Marie découle des immenses marais qui avoisinent la ligne frontière de la Géorgie, et qui s'étendent des têtes de Sainte-Marie aux têtes de la Suwannee. Ces marais, nommés *Dismal-Swamps*, sont couverts d'une végétation très forte de lau-

riers, de vignes sauvages, de joncs et de taillis très épais. On ne découvre à cette hauteur aucuns lacs ou réservoirs de quelque importance; mais en raison de la grande étendue des marais qu'égouttent la Suwannee et la Sainte-Marie, ces rivières prennent des crues assez considérables pendant la saison des pluies, et quelquefois même par suite de fortes pluies d'orage. Aux fourches supérieures de la Sainte-Marie, les crues d'eau sont de 1 mètre 83 centimètres.

Le développement du cours de cette rivière, depuis l'Atlantique jusqu'à ses sources même, 13 milles (21 kilomètres) au-dessus des fourches supérieures, est d'environ 105 milles (170 kilomètres). La source de cette rivière se trouve sur *Ten-Mile-Branch*, tributaire du Creek-Alligator, et forme le point de partage entre la Suwannee et la Sainte-Marie, ainsi que le sommet de l'arête de partage entre l'Atlantique et le golfe; on a déterminé par des nivellemens que son élévation au-dessus de la basse mer, dans l'Atlantique, était de 45 mètres 60 centimètres. A Trader's-Hill, 40 milles (64 kilomètres) au-dessus de l'embouchure de la rade de Sainte-Marie, la surface du terrain est de 4 mètres 57 centimètres au-dessus de la basse mer; à la fourche supérieure, elle est de 35 mètres 40 centimètres.

De Trader's-Hill à l'océan Atlantique, cette rivière coule dans une direction est; mais de l'embouchure de la branche sud à Trader's-Hill, la direction de son cours est nord, tandis que de la fourche supérieure à l'embouchure de la branche sud, son cours est vers le sud. Cette sinuosité fait que la distance de Trader's-Hill à la fourche supérieure, est de 50 milles (80 kilomètres), lorsqu'en ligne droite elle ne serait que de 25 milles (40 kilomètres). Le sommet du terrain entre l'habitation Barbour et la fourche supérieure est de 30 mètres 47 centimètres au-dessus de la basse mer dans le havre de Sainte-Marie.

Rivière de Suwannee.

La rivière de Suwannee a ses sources dans les marais appelés *Dismall-Swamps*, et qui règnent sur le plateau qui sépare les versans de l'Atlantique des versans sur le golfe; elle débouche dans la baie de Vassasousa ou Vacassar. Le développement de tout son cours est d'environ 155 milles (249 kilomètres); du confluent du Withlocoochy à la baie de Vassasousa, la distance est d'environ 100 milles (161 kilomètres). Le seul tributaire important qu'elle reçoive au-dessous de ce confluent, est la Santa-Fé, qui s'y jette à 55 milles (86 kilomètres) au-dessus de son embouchure.

On a vu le lit de la Suwannee entièrement à sec à 1 mille (1,609 mètres) au-dessous de l'habitation Wheaton; cependant dans les mois de juin et de juillet on a souvent trouvé 91 centimètres d'eau aux endroits où elle a généralement le moins de profondeur. Le fond de la rivière, dans plusieurs endroits, est de roche, et à 20 milles (32 kilomètres) au-dessous de l'habitation Wheaton il y a une chute de 91 centimètres.

Depuis la fourche supérieure jusqu'à l'embouchure de la Santa-Fé, le cours de la Suwannee coule sur un lit de pierre calcaire désagrégée, qu'on rencontre généralement à 1,52 ou 1 mètre 83 centimètres au-dessous de la surface. Ces roches étant poreuses, et laissant passer librement l'eau, font que la rivière est alimentée surtout par les infiltrations. Sur ses bords, on rencontre occasionellement une lisière étroite de marais, avec des chênes verts, des chênes-saules, des cyprès, des magnolias et des taillis de lauriers; le pays environnant est de sable et couvert de pins. Elle a près de 100 mètres de largeur moyenne, et pourrait avoir facilement une profondeur de 91 centimètres aux plus basses eaux, si on enlevait quelques rochers qui obstruent la navigation; à l'embouchure de la Santa-Fé,

la profondeur est de 3 mètres 66 centimètres. On doit faire observer que la Suwannee, n'ayant qu'un tributaire depuis la fourche supérieure jusqu'à la mer, et étant peu boisée sur ses bords, qui sont, au reste, bas et peu susceptibles d'être minés par les courans, n'est pas exposée aux bois de dérive; circonstance qui, jointe à une profondeur d'eau suffisante, rend cette rivière bien adaptée à une navigation par bateau à vapeur.

De l'embouchure de la Santa-Fé jusqu'à la mer, la navigation n'éprouve aucune interruption, excepté à l'entrée de la baie de Vassasousa, qui est fermée par des bancs de sable mouvant, sur lesquels, à la basse mer, on ne trouve que 1 mètre 21 centimètres d'eau. On n'a jamais moins de 3 mètres 66 centimètres d'eau jusqu'à « *Indian-Cow-Pen* », 35 milles (56 kilomètres) au-dessous de l'embouchure de la Santa-Fé. Les bords ont une hauteur moyenne de 1 mètre 52 centimètres, et fréquemment découvrent des roches désagrégées. Les forêts de pins s'étendent souvent jusque sur le rivage, et interviennent avec des hammocks étroits et bas, où se trouvent le chêne vert, le chêne-saule, l'érable, etc.

De *Indian-Cow-Pen* à la mer, sur une distance de 20 milles (32 kilomètres), la Suwannee coule au travers d'immenses marais ou cyprésières qui sont constamment sous l'eau. En approchant du golfe, elle présente l'aspect d'un Delta marécageux, au travers duquel serpentent de nombreux débouchés ou chenaux. Leur profondeur, et même leur direction, éprouvent souvent des changemens subits occasionés par les tempêtes qui poussent la mer sur toute cette plage, ou par les inondations de la rivière même. L'entrée de ces passes est en outre obstruée par un grand banc d'huîtres, qui se projette en mer à la distance de 1 mille (1,609 mètres) au moins, et à travers lequel les eaux se sont frayé de nombreuses issues de différentes profondeurs. La plus profonde de ces issues coule près

de l'extrémité ouest de ce banc, et vis-à-vis la passe ouest et principale; à la haute mer, elle a 1 mètre 67 centimètres d'eau. La marée varie de 45 à 91 centimètres, et en grande partie dépend des vents. De l'île de Bradford au vieux magasin de Arbuthnot, il y a 2 milles (3 kilomètres); le chenal sur cette distance a une profondeur de 2 mètres 44 centimètres; mais la moindre profondeur d'eau qu'on trouve au-dessus, jusqu'à l'embouchure de la Santa-Fe, est, comme on l'a déjà fait observer, de 3 mètres 66 centimètres; et, dans bien des endroits, elle est même de 10 à 12 mètres.

Les crues de la Suwannee ont lieu pendant l'hiver; en juin et juillet cette rivière est à l'étiage. Ces crues sont de 1 mètre 21 centimètres près de l'île de Bradford, de 2 mètres 44 centimètres à Indian-cow-Pen, de 4 mètres 57 centimètres à l'embouchure de la Santa-Fe, et de 1 mètre 83 centimètres à la fourche supérieure.

Le seul tributaire qu'elle reçoit est la Santa-Fe, dont la branche principale a ses sources dans l'étang du petit Santa-Fe, et dans laquelle se jette la rivière de Sampson, débouché de l'étang du même nom; sa branche sud prend naissance près du lac Pithlochucco; la branche nord découle du plateau qui la sépare d'un tributaire de la rivière Sainte-Marie.

La rivière de Sampson a 4 milles $\frac{3}{4}$ (7 $\frac{1}{2}$ kilom.) de développement en suivant son cours depuis le point où elle sort de l'étang de Sampson jusqu'à son débouché dans la rivière de Santa-Fe; de ce débouché à l'embouchure de la branche nord, la distance est de 12 milles $\frac{3}{4}$ (20 kilom.); de ce dernier point, pendant 11 milles (17 $\frac{1}{2}$ kilom.), la Santa-Fe coule à la surface du terrain; son cours devient alors souterrain sur près de 3 milles (4 $\frac{1}{2}$ kilom.); du point où elle reparait à la surface il y a 28 milles (45 kilom.) jusqu'à son embouchure dans la Suwannee, qui se trouve à peu près à égale distance de la fourche supérieure de cette dernière rivière et de la baie de Vassasousa. Ainsi

la distance totale de l'étang de Sampson à la Suwannee, en suivant les sinuosités de la rivière Sampson et de la Santa-Fe, est d'environ 60 milles (96 ½ kilom.). La distance serait à peu près la même si on la mesurait de l'étang du petit Santa-Fe ou de Pithlochucco.

L'endroit où le cours de la Santa-Fe devient souterrain en traversant des couches calcaires est appelé pont naturel (*natural-bridge*), et est sujet aux inondations par suite de la crue des eaux, qui ne trouvent pas un débouché assez large pour leur volume. La vallée a au moins 1 mille (1609 mètres) de large dans cet endroit.

Des bois de dérive obstruent sur plusieurs points le cours de la Santa-Fe, qui, sans cela, serait navigable pour les bateaux tirant 91 centimètres.

Rock-Creek, qui débouche sur la rive sud, et Itchatuckny sur la rive nord, sont deux tributaires de la Santa-Fe; le dernier entre à environ 9 milles (14 kilom.) au-dessus de l'embouchure de la Santa-Fe, dans la Suwannee.

La pente de la Santa-Fe est d'environ 19 mètres 52 centimètres depuis l'étang de Sampson jusqu'au pont naturel, et 15 mètres 25 centimètres de ce point à la Suwannee : au confluent de ces deux rivières, l'élévation au-dessus de la mer est seulement de 3 mètres.

Les bords de la Santa-Fe sont généralement bas, et le terrain a une pente graduelle de la rivière vers les hauteurs qui avoisinent, mais qui dans aucuns cas ne viennent sur ses rives. Ils sont fréquemment pourvus d'épais hammocks, dont l'étendue varie de 275 à 460 mètres, mais sujets aux inondations lors des crues. Le pays traversé par cette rivière est accidenté, sablonneux et couvert de forêts de pins; on y rencontre beaucoup de marais et d'enfoncemens, ou *sinks*, surtout dans le voisinage des branches supérieures, où l'on voit grand nombre d'étangs marécageux et d'immenses plaines de palmiers.

Comme dans l'objet qui nous occupe, la Santa-Fe tire une grande importance des lacs et étangs situés immédiatement à ses sources; nous entrerons dans quelques détails sur la nature de ceux-ci.

Ces lacs sont, en les prenant successivement du sud au nord, le lac Orange, la savanne d'Alachua, le lac Pithlochucco, l'étang d'Aquila, celui du petit Santa-Fe, celui de Sampson, et celui de Kinsley, aux sources de Black-Creek : les trois premiers sont sur le revers est de l'arête de partage de la péninsule, les trois suivans sur le revers ouest.

Le *lac Orange* a une superficie de 70,777,989 mètres carrés, avec une profondeur moyenne de 3 mètres 5 décimètres pendant la saison des pluies; mais, pendant la saison des sécheresses, ce lac est guéable sur plusieurs points. Ce grand réservoir naturel décharge ses eaux dans la rivière d'Ocklawaha (un des tributaires du Saint-Jean) par le débouché d'Orange-Creeck, et est mis en communication avec la savanne d'Alachua par le ruisseau de Chechale. La moitié de la superficie de ce lac offre une très belle étendue d'eau; mais l'autre moitié ressemble à une grande prairie par la quantité d'herbes aquatiques qui en couvre la surface. Son rivage nord est très marécageux, mais celui du sud est élevé, et présente quelques hammocks bien boisés : on trouve sur ses bords un grand nombre d'orangers indigènes.

La *savanne d'Alachua* est située à environ 4 milles (6 kilom.) au-dessus du lac Orange; elle a 7 milles (11 kilom.) de longueur, sur 3 milles (4 ½ kilom.) de largeur. On a été porté à présumer que l'immense volume d'eau fourni par cette savanne s'écoulait par une cavité, ou *sinks*, formée à l'extrémité nord, et qui lui ouvre ainsi un passage souterrain sur le lac Orange. Dans tous les cas, elle ne présente à l'œil qu'une vaste prairie d'herbe aquatique, ce qui lui a valu le nom dans l'idiome du pays de *Grassy-Lake*. Le

Chechale, débouché de cette savanne dans le lac Orange, est un très petit ruisseau. Les bords de cette savanne sont formés de hammocks, dans lesquels dominent les chênes-verts et les chênes-saules.

Le *lac Pithlochucco* se déverse dans la savanne d'Alachua, dont il est à peine séparé par 1 mille (1609 mètres); Hatchet-Creek forme l'extrémité nord, ainsi que la tête de ce réservoir, dont l'étendue est d'environ 31 millions de mètres carrés; sa profondeur moyenne est de 2 mètres 13 centimètres. La branche sud de la Santa-Fe prend naissance au nord-ouest de ce lac.

Le *lac d'Aquila*, ou *étang du Grand-Santa-Fe*, forme une des sources de la branche de la Santa-Fe.

L'*étang du Petit-Santa-Fe* est plutôt une espèce de cyprésière, et ne peut être considéré comme un réservoir d'une grande importance, quand on examine la lenteur du courant qui existe à son débouché.

L'*étang de Sampson*, ou plutôt ce lac, est formé de deux nappes d'eau dont les surfaces diffèrent en hauteur de 30 centimètres; elles sont séparées par une étroite cyprésière, qui dans les hautes eaux est inondée; alors elles ne forment plus qu'un même lac, dont la superficie a été évaluée à 13,679,270 mètres carrés; sa profondeur est au moins de 2 mètres 44 centimètres. Pendant la saison des pluies, la surface de ce lac s'élève de 91 centimètres; il reçoit les eaux du creek Alligator, qui prend naissance 7 milles (11 kilomètres) à l'est, et à 1 mille (1609 mètres) de l'étang de Kinsley, tête de la branche nord de Black-Creek.

L'*étang de Kinsley* a une superficie de 6,448,904 mètres carrés; sa profondeur peut être au moins de 1 mètre 83 centimètres. Dans la saison des sécheresses, son débouché est entièrement à sec, et l'étendue de pays qu'égoutte cet étang n'est pas considérable.

Voici les hauteurs relatives de ces lacs et étangs.

Côté est de l'arête de partage.

Le lac Orange est de . . .	12m	30c	au-dessus de l'océan Atlantique.
La savanne d'Alachua. . .	14	40	—
Le lac Pithlochucco. . . .	15	»	—
L'étang de Kinsley	51	30	—

Côté ouest de l'arête de partage.

L'étang du grand Santa-Fe,	36m	30c	au-dessus de l'océan Atlantique.
L'étang du petit Santa-Fe,	37	80	—
L'étang de Sampson. . . .	37	90	—

Rivière Saint-Mark.

La rivière Saint-Mark paraît servir de chenal récipient des cours d'eau souterrains qu'égoutte ce massif de roches désagrégées, dites « roches pourries », et qui sert de base au riche pays au milieu duquel se trouve fondée la ville de Tallahassee (1), capitale du territoire des Florides. En effet, c'est dans la direction de son cours que se trouve le plus grand nombre de ces cavités (*sinks*) dont tout le pays abonde; et, à environ 12 milles (19 kilomètres) au-dessus du fort Saint-Mark, est reproduite une de ces interruptions de son cours, appelée pont naturel, où cette rivière est perdue dans une courte distance, et paraît de nouveau à la surface un peu plus loin.

(1) C'est près de cette ville que sont situées les terres concédées au général Lafayette en décembre 1824 par le sénat et la chambre des représentans assemblés en congrès.

Cet acte signala la reconnaissance unanime de plus de dix millions d'habitans pour le dévouement du général à la noble cause de la liberté, pendant la guerre de la révolution, et restera à jamais un monument sacré des sentimens que de hautes vertus peuvent inspirer chez un grand peuple.

Quoique la navigation de cette rivière ne soit pas très étendue, néanmoins elle possède l'avantage d'admettre à la haute mer des bâtimens tirant 2 mètres 44 centimètres d'eau, et de présenter, à 8 milles (12 ½ kilomètres) au-dessous de son embouchure, un bon mouillage pour les bâtimens d'un tirant de 3 mètres. Elle a deux barres : une à 3 milles (4 ½ kilomètres) au-dessous du Fort-Saint-Mark, appelée Coude du Diable (*Devil's-Elbow*), et sur laquelle il y a 2 mètres 44 centimètres d'eau à la haute mer; l'autre, appelée barre extérieure (*outer-bar*), à 8 milles (12 ½ kilomètres) du Fort-Saint-Mark, et sur laquelle il y a 3 mètres 66 centimètres d'eau. Le chenal entre ces deux barres a 5 milles (8 kilomètres) de longueur, 320 mètres de largeur moyenne, et une profondeur de 3 mètres; au *Devil's-Elbow*, il prend soudainement un coude vers l'ouest, et n'a plus que 12 mètres de largeur, qu'il conserve sur une distance d'environ 400 mètres; son fond est de roches calcaires, recouvertes de coquilles et de boue. De ce coude au Fort-Saint-Mark, on peut trouver 2 mètres 44 centimètres d'eau à la haute mer.

La barre extérieure est située à l'entrée de la baie d'Appalachie, et rattache en quelque façon les bas-fonds ou bancs qui, à l'est et à l'ouest, couvrent toute cette partie de la côte. Au reste, ces bancs servent de protection au mouillage que forme cette barre extérieure, et qui se trouve être le seul point de refuge pour les bâtimens tirant 3 mètres sur toute l'étendue de côte, depuis la baie d'Espiritu-Santo. La station connue sous le nom de *Spanish-Hole*, 3 milles (4 ½ kilomètres) dans l'intérieur de ce chenal, est la meilleure pour jeter l'ancre; il y a 3 mètres 66 centimètres à la haute mer.

Le Fort-Saint-Mark est élevé à l'embranchement de la Vakulka et de la rivière Saint-Mark; les terres qui l'avoisinent sont exposées aux inondations provenant des pluies ou de la mer soulevée par les

vents du sud. Du Fort-Saint-Mark à Tallahassee, la distance est de 23 milles (37 kilomètres) par une bonne route.

Rivière d'Ocklockony.

La rivière d'Ocklockony descend de l'État de Géorgie, passe à 12 ou 15 milles (19 à 24 kilomètres) à l'ouest de Tallahassee, et vient se jeter dans la baie qui porte son nom. Son embouchure à la mer est obstruée par des bancs d'huîtres; néanmoins, on trouve 2 mètres 13 centimètres d'eau, à la basse marée, dans la baie ainsi que dans la rivière, jusqu'à l'embouchure du Crooked-Creek, 10 milles (16 kilomètres) au-dessus de cette baie. La marée monte, terme moyen, de 81 centimètres.

Ses bords, depuis son embouchure jusqu'au Crooked-Creek, sont bas et marécageux, les forêts de pins ne les approchent que rarement.

Crooked-Creek.

Crooked-Creek unit l'Ocklockony avec la rivière New; il coule parallèlement à la côte au travers de cyprésières et de terrains qui ne portent que des pins; sa longueur est de 20 milles $\frac{2}{3}$ (32 $\frac{1}{2}$ kilomètres), et sa moindre profondeur 1 mètre 52 centimètres aux basses eaux. Il débouche dans la rivière New à 3 milles $\frac{1}{4}$ (6 kilomètres) au-dessus du point où cette dernière rivière vient se jeter dans le détroit de Saint-Georges.

La rivière New est fermée à son embouchure par un banc, sur lequel on ne peut trouver plus de 30 à 60 centimètres d'eau. De ce banc il y a 1 mètre 36 centimètres de profondeur jusqu'au Crooked-Creek.

Rivière d'Appalachicola.

La rivière d'Appalachicola reçoit comme tributaires les rivières de Flint et du Chatahootche, qui toutes deux sont navigables pour les bateaux à vapeur; on doit donc regretter que son débouché à la mer soit obstrué par l'immense banc qui forme le fond de la baie d'Appalachicola.

Néanmoins cette rivière a trois passes qui conduisent à la mer : la première qui vient en ligne droite et près de la rive droite, et qui a une profondeur d'eau de 1 mètre 52 centimètres à basse marée; la seconde, remplie de sinuosités, forme une espèce de demi-cercle vers l'est, et a une profondeur d'eau de 2 mètres 28 centimètres; la troisième, appelée chenal du nord-est, qui vient s'unir à la passe principale, 3 milles (4 ½ kilomètres) au-dessus de la barre, a une profondeur d'eau de 1 mètre 52 centimètres. Il est à remarquer que la marée se fait plutôt sentir dans la première passe que dans les deux autres. Dix jours d'observations ont donné pour hauteur moyenne de la marée, 52 centimètres.

On doit faire observer que cette rivière acquiert une grande importance comme étant le seul débouché sur le golfe pour près d'un tiers du territoire de la Géorgie.

Description de la côte sur l'Atlantique.

Planche VII. Comme nous l'avons déjà fait pressentir, c'est à la direction constante du courant du golfe, qu'on doit probablement attribuer l'ensablement ou bas-fond qui s'est formé sur une étendue assez large le long de cette côte, et qui l'empêche de posséder aucun mouillage : c'est aussi ce qui donne une si grande importance à la rade de Sainte-Marie, en Géorgie, sous le double point de vue de la protection de cette partie de la frontière maritime et du com-

merce. Au sud de Sainte-Marie, les deux seuls points de refuge que puissent trouver les bâtimens, sont la rivière Saint-Jean et Sainte-Augustine.

Planche VII, *fig.* 1. La *rade de Sainte-Marie* a sur sa barre, pendant les marées d'équinoxe, 4 mètres d'eau à la basse mer, et 6 mètres 70 centimètres à la haute mer. Quand les vents d'est ont soufflé pendant quelque temps, l'élévation moyenne de la marée est de 1 mètre 83 centimètres. Le chenal qui conduit dans la rade en venant du large, a une direction sud-est, et passe entre les îles de Cumberland et d'Amelia : cette entrée a un peu moins de 1 mille en largeur (environ 1 ½ kilomètre), circonstance favorable à sa défense par des fortifications permanentes. Les bâtimens qui ont pu franchir la barre de cette rade peuvent remonter la rivière Sainte-Marie jusqu'à sa jonction avec la rivière Bell, et naviguer sur celle-ci aussi bien que sur la rivière Jolly.

Planche VII, *fig.* 2. *L'embouchure du Saint-Jean* a sur sa barre, à basse marée, 1 mètre 83 centimètres d'eau, et à haute marée, 3 mètres 66 centimètres; ces profondeurs varient néanmoins avec les vents; à la basse mer la plus grande est de 2 mètres 28 centimètres, et à la haute mer, 4 mètres 57 centimètres; le chenal pour entrer vient de l'est, et passe entre la terre-ferme et l'île du Fort-George. Une houle qui se fait constamment sentir sur cette barre, ainsi que sa nature changeante et le fort courant de la rivière, rendent cette entrée difficile et même dangereuse. Les bâtimens qui vont chercher des bois de construction sur le fleuve Saint-Jean, sont obligés d'attendre quelquefois très long-temps la coïncidence des circonstances favorables pour franchir cette barre.

Planche VII, *fig.* 3. La *rade de Sainte-Augustine* offre aux bâtimens marchands un mouillage sûr entre la terre-ferme et l'île d'Anastasie; mais son entrée est d'un accès difficile; presque dans tous

les temps les tumultueuses écumes du brisement des flots dessinent la barre, et principalement par les vents d'est. La profondeur d'eau sur la barre, à basse marée, est de 2 mètres 13 centimètres, et de 3 mètres 66 centimètres à la haute mer. Le chenal pour entrer vient du sud-est. La distance entre l'île d'Anastasie et la terre-ferme est un peu plus d'un demi-mille (environ 1 kilomètre). Un fort régulier, et formé de quatre fronts bastionnés, a été construit par les Espagnols pour la protection du mouillage dans la rade. Les pierres qui ont servi à sa construction proviennent d'une carrière située sur l'île d'Anastasie; c'est une espèce de roche calcaire formée de petites coquilles agglomérées; elle ne résiste pas bien à l'effet de l'eau, mais cependant durcit quand elle est exposée à l'air. Sainte-Augustine est bâtie en grande partie de ces matériaux.

Description de la côte sur le golfe.

Planche VII. La *baie d'Espiritu-Santo* comprend les baies de Hillsborough et de Tampa. C'est sur les eaux de cette première baie que se trouve le cantonnement militaire des troupes des États-Unis destinées à maintenir les peuplades des indigènes qui habitent encore la partie la plus méridionale de la Péninsule. Ce poste porte le nom de son fondateur, le colonel Brooke. On entre dans la baie d'Espiritu-Santo par trois chenaux principaux, qui se subdivisent néanmoins en différentes passes : la passe du nord sert de chenal aux larges bâtimens de mer; quatre *fathoms* (7 mètres 31 centimètres) en sont la profondeur à la basse marée, et 8 mètres 40 centimètres à la haute marée. Le nombre de ces passes et la grande distance qui sépare les îles des bancs entre lesquels elles se dirigent, rendraient très dispendieux les moyens de défense par des fortifications permanentes.

On peut trouver 4 *fathoms* ½ d'eau (8 mètres 10 centim.) dans cette baie jusqu'à l'ouverture de celle de Hillsborough; mais, dans cette dernière, la profondeur diminue graduellement jusqu'au quai de débarcation près du camp, et où on ne trouve plus que 91 centimètres d'eau à la basse marée, et 2 mètres 13 centimètres à haute marée. Quand on a franchi la barre de la rivière de Hillsborough, on trouve alors une profondeur de 3 mètres 66 centimètres jusqu'à une première chute, 12 milles (19 kilom.) au-dessus du cantonnement.

Quant à la baie de Tampa, celle-ci est peu profonde, et a ses bords marécageux.

Les bords de la baie d'Espiritu-Santo sont généralement bas; sur tout son développement intérieur règne un banc qui en empêche les attérages; l'entrée de cette baie, entre les bas-fonds, peut être estimée à 5 milles (8 kilom.).

Planche VII. La côte, depuis cette dernière baie jusqu'à l'embouchure de la Suwannee, dans la baie de Vassasousa, a un développement d'environ 135 milles (217 kilom.) que ne peuvent approcher les bâtimens tirant plus de 1 mètre 21 centimètres à 1 mètre 52 centimètres : ce n'est guère qu'à 11 ou 12 milles (17 ½ à 19 kilom.) de terre qu'on peut trouver une profondeur de 3 mètres 66 centimètres. La baie de Vassasousa est obstruée par des bancs d'huîtres; et, comme on l'a déjà dit plus haut, les bâtimens tirant plus de 1 mètre 52 centimètres ne peuvent entrer dans la Suwannee. La marée, suivant les vents, varie de 45 à 91 centimètres. Assez généralement, sur la côte de la Floride occidentale, de forts vents du sud causent un surcroît dans l'élévation de la marée de 45 centimètres, et même de 61 centimètres, tandis que des vents du nord produisent un effet contraire.

Planche VIII, *fig.* 1. La *baie d'Appalachie* a son entrée cou-

verte par le même banc, qui règne depuis la baie d'Espiritu-Santo; sa largeur cependant est réduite à environ 3 milles (4 ½ kilom.), et admet un chenal qui conduit à la rivière Saint-Mark. Ce chenal est navigable pour les bâtimens tirant 3 mètres, et leur procure un bon mouillage à 8 milles du fort Saint-Mark.

De la baie de Vassasousa à la baie d'Appalachie la côte a un développement de 95 milles (environ 153 kilom.). Cette dernière baie est donc le seul point de la côte, sur une étendue de 230 milles (370 kilom.) où l'on puisse trouver un mouillage.

Planche VIII, *fig.* 2. La *baie d'Ocklokony* est située à 18 milles (environ 29 kilom.) au sud-ouest de Saint-Mark; son entrée est obstruée par des bancs d'huîtres, et son fond peut encore être considéré comme se rattachant à ce banc qui couvre toute la côte, depuis l'Appalachie jusqu'au cap Saint-Blas. Sa largeur est d'environ 1 mille ½ (2 ½ kilom.), sa longueur de 6 milles (9 ½ kilom.); sa profondeur d'eau, à la basse mer, est de 2 mètres 13 centimètres. La marée monte ordinairement de 81 centimètres quand les vents du sud ne soufflent que modérément.

Il existe deux passes qui conduisent dans cette baie; dans celle du sud-est il y a 1 mètre 83 centimètres d'eau à la basse mer; dans celle de l'est, qui est la principale, il y a 2 mètres 13 centimètres.

Planche VIII, *fig.* 3. Le *détroit de Saint-Georges* est formé par les îles de Dog, Saint-Georges et Saint-Vincent, et couvre la baie d'Appalachicola, dans laquelle se jette la rivière du même nom. C'est le prolongement du banc que nous avons décrit comme s'étendant parallèlement à la côte, et qui, après s'être projeté du cap South de 12 milles (19 kilom.) vers le large, continue vers le cap Saint-Blas, qui sert de base à ces îles; elles ont respectivement pour longueurs 6 milles (9 ½ kilom.), 30 milles (48 kilom.), et 9 milles

(14 ½ kilom.). Ce détroit a 50 milles (80 ¼ kilom.) de longueur depuis son extrémité est jusqu'à son extrémité ouest; sa largeur à l'est est de 4 milles (6 kilomètres), et nord du cap Saint-Georges 9 milles (14 ½ kilomètres).

On peut pénétrer dans le détroit 1° par la pointe est de Dog-Island; 2° entre cette île et celle de Saint-Georges, et 3° entre Saint-Georges et Saint-Vincent. La première entrée, nommée passe de l'est, a une profondeur d'eau de 4 mètres 27 centimètres, à la basse mer, sur une largeur de 550 mètres; la seconde, ou passe du milieu, a au moins, à basse marée, une profondeur de 4 mètres 57 centimètres sur une largeur de 795 mètres; la distance entre l'île Dog et Saint-Georges est de 3 milles (4 ½ kilom.); la troisième entrée, ou passe principale, a une profondeur de 4 mètres 27 centimètres à 4 mètres 57 centimètres, sur une largeur de 275 mètres. La distance entre l'île Saint-Georges et l'île de Saint-Vincent est de 960 mètres. Quant à la passe entre l'extrémité ouest de l'île Saint-Vincent et la terre-ferme, et nommée Passe des Indiens, elle ne peut servir qu'à des canots.

Depuis la passe de l'est jusqu'à celle du milieu, on trouve dans ce détroit de 2 ½ à 3 *fathoms* d'eau (5 mètres 49 centimètres) à l'ouest de la passe principale. On rencontre des bancs d'huîtres et de sable qui interrompent la navigation pour des bâtimens tirant 1 mètre 83 centimètres. La hauteur moyenne à laquelle s'est élevée la marée pendant quinze jours a été de 68 centimètres.

Planche VIII, *fig.* 4. La *baie d'Appalachicola* se trouve, comme nous venons de le dire, dans le détroit de Saint-Georges; son entrée, mesurée de la pointe est à la pointe ouest, a plus de 5 milles (3 kilom.) de large. De l'entrée du détroit, entre les îles Saint-Vincent et Saint-Georges, à la pointe ouest, la distance en ligne droite est de 12 milles (19 kilomètres); mais, à cause des obstacles

qu'on rencontre dans cette partie du détroit, les bâtimens destinés pour le haut de la baie sont forcés de se diriger vers l'est pour gagner l'embouchure de la rivière d'Appalachicola, ce qui augmente la distance de 6 milles (7 ½ kilom.). Les bâtimens de 3 mètres de tirant d'eau peuvent mouiller dans cette baie; mais on ne peut entrer dans la rivière qu'avec 2 mètres 28 centimètres.

De la baie d'Ocklockony à celle d'Appalachicola les bâtimens de 1 mètre 12 centimètres à 1 mètre 66 centimètres de tirant d'eau peuvent naviguer en se tenant près de la côte, et en pénétrant dans le détroit de Saint-Georges par son extrémité est.

Planche VIII, *fig.* 5. La *baie de Saint-Joseph* est située à peu près à égale distance de la baie d'Espiritu-Santo et du lac Pontchartrain, au saillant des deux grandes anses que forme la côte de la Floride occidentale : l'une s'étendant de la baie d'Espiritu-Santo au cap Saint-Blas, et ayant 330 milles (540 kilom.) de développement; l'autre du cap Saint-Blas au lac Pontchartrain, et ayant environ 305 milles (environ 491 kilom.).

Cette baie est formée par une langue de terre qui se projette au nord du cap Saint-Blas; elle est entièrement abritée de tous les vents; elle a 3 milles (4 ½ kilom.) de large à son embouchure, et environ 5 milles (8 kilom.) dans sa plus grande largeur, entre la péninsule, qui l'abrite au sud, et la terre ferme; dans sa plus grande longueur elle a 14 milles (22 kilom.). Un banc de sable, sur lequel on trouve dans toutes les directions une profondeur de 2 mètres 74 centimètres, couvre toute l'embouchure de cette baie, et s'étend jusqu'à la baie de Saint-Andrew. Le chenal pour entrer dans cette baie, traverse ce banc, et longe à une distance de 400 mètres le rivage ouest de la péninsule Saint-Joseph; sur sa barre, on trouve, à basse marée, 5 mètres 33 centimètres d'eau sur une largeur de 200 mètres, et de 320 mètres dans la direction du chenal.

Dans l'intérieur de la baie, on a de 7 mètres 60 centimètres à 10 mètres d'eau, et, sur une étendue d'environ 8 milles (12 ½ kilomètres, on peut trouver jusqu'à 9 mètres d'eau. La hauteur moyenne à laquelle s'est élevée la marée pendant six jours d'observations a été de 28 centimètres.

La baie de Saint-Joseph est appelée à rendre de grands services à la marine de l'Union, à cause de la position centrale qu'elle occupe sur cette partie de la frontière maritime du golfe, et comme étant, après Pensacola, le havre le plus sûr et le plus avantageux qu'on puisse y trouver.

Elle a sur la baie d'Espiritu-Santo l'avantage d'être une station plus avancée en mer, et de pouvoir aussi être bien fortifiée.

Planche VIII, *fig.* 6. La *baie de Saint-Andrew* a son entrée orientale à environ 10 milles (16 kilomètres) au nord-ouest de la barre de la baie de Saint-Joseph; cette baie est couverte par les îles Crooked et Saint-Andrew, qui forment avec la terre ferme le canal naturel, nommé détroit de Saint-Andrew, qui y conduit. Ces îles peuvent être considérées comme la continuation du banc de sable qui se trouve à l'entrée de la baie de Saint-Joseph.

Trois passes conduisent dans la baie de Saint-Andrew. La passe de l'est, située entre les îles Crooked et Saint-Andrew, a 6 mètres d'eau dans son chenal, qui a une largeur de 274 mètres. La passe principale, ou du milieu, est près de l'extrémité occidentale de l'île Saint-Andrew; elle a une profondeur d'eau de 6 mètres 39 centimètres, sur au moins 200 mètres de large. La passe de l'ouest à environ 2 milles (3 kilomètres) à l'ouest de cette dernière, a 3 mètres d'eau sur sa barre. La hauteur moyenne des marées, sur sept jours d'observations, a été de 28 centimètres. De cette passe à la tête de la baie, il y a environ 30 milles (48 kilomètres). On ne trouve pas une grande profondeur d'eau dans cette baie, mais dans le dé-

troit les bâtimens de 5 mètres 49 centimètres de tirant d'eau, peuvent naviguer de la passe principale à la passe de l'ouest. La distance entre l'extrémité ouest de l'île Saint-Andrew et la pointe est de la péninsule qui forme ce détroit, est de 3 ¼ milles (5 kilomètres).

Planche IX, *fig.* 7. La *baie* et le *détroit de Santa-Rosa* ont une entrée commune qui se trouve à 85 milles (136 ½ kilomètres) environ à l'ouest du cap Saint-Blas, et à 68 milles (109 kilomètres) de l'embouchure de la baie de Saint-Joseph. On trouve dans tout le développement de cette côte, près du rivage, jusqu'à 4 *fathoms* d'eau (7 mètres 31 centimètres). Cette entrée est formée par la pointe est de l'île de Santa-Rosa et la terre-ferme, et est appelée Passe de l'Est. Du large on se dirige par le sud pour franchir sa barre, sur laquelle il y a 2 mètres 44 centimètres d'eau; son chenal est étroit, et n'a guère que 137 mètres de large sur la barre. Cette passe est d'un accès difficile à cause des brisans que forment les vents du sud, mais plus facile par les vents de terre.

La baie de Santa-Rosa est le bras de mer qui reçoit les rivières de Choctawhatchee et d'Ochchoycee; elle n'est séparée de la baie de Saint-Andrew que par une distance de 5 milles (8 kilomètres); il y a peu de profondeur d'eau dans ces baies, à peine 1 mètre 52 centimètres.

De la passe est à l'extrémité ouest de l'île de Santa-Rosa, il y a 45 milles (72 ½ kilomètres); c'est cette île étroite qui, en s'étendant parallèlement à la côte, forme le détroit ou canal naturel de Santa-Rosa; son extrémité ouest abrite la baie de Pensacola des vents du sud. Ce canal naturel est navigable pour les bateaux de 1 mètre 21 centimètres de tirant d'eau. Néanmoins on doit faire observer que pendant l'été, lorsque les vents du sud dominent, on peut trouver jusqu'à 1 mètre 52 centimètres d'eau dans tout ce détroit; mais

aussi, en hiver, après les vents du nord, à peine trouve-t-on 1 mètre 21 centimètres. Cependant l'examen en détail de ce canal naturel a prouvé qu'en approfondissant le chenal sur une longueur de 90 mètres tout au plus, on parviendrait à avoir une navigation libre pour 1 mètre 83 centimètres de tirant d'eau sur toute sa longueur.

Planche VIII, *fig.* 8. La *baie de Pensacola* est le bassin des eaux du Yellow-Water, de la Middle et de l'Escambia; elle est abritée des vents du nord par la terre-ferme, et des vents du sud par le banc de sable qui se projette de la côte, ainsi que par l'extrémité occidentale de l'île de Santa-Rosa. Elle est formée par les baies de l'Escambia, du Yellow-Water et du Spanish-Cove, nommée baie du Carénage.

Le chenal pour entrer dans cette baie, en venant du large, suit une direction sud-est, et contourne un banc qui se projette 1 mille (1609 mètres) au moins au sud-ouest de la pointe de Santa-Rosa; il se dirige alors vers le nord-est pour arriver vers le haut de la baie. Un banc de sable se projetant de 2 milles (3 kilomètres) au moins vers le sud, et couvrant toute l'entrée de la baie, présente 6 mètres 55 centimètres d'eau aux plus basses marées; la largeur de ce banc, dans la direction du chenal, est de 1 mille (1609 mètres) d'un point à l'extérieur à un point à l'intérieur, où l'on trouve 7 mètres 31 centimètres d'eau. La largeur de toute l'entrée de la baie, de l'île de Santa-Rosa à l'île Foster, est de 1 $\frac{1}{4}$ mille (2 kilomètres).

Dans l'intérieur de la baie, on trouve une grande profondeur d'eau et un bon ancrage. Néanmoins tout son rivage est plat, excepté à quelques points, tels que l'attérage du Carénage, où l'on a 5 mètres 49 centimètres d'eau à 45 mètres du rivage; la pointe du Tartar, où a été établi l'arsenal maritime et chantier de construction des États-Unis, et qui a une profondeur de 9 mètres 14 centimètres à la ligne d'eau; et l'ancien Carénage des Anglais,

qui possède une profondeur d'eau de 5 mètres 49 centimètres tout près du rivage. Quant à la baie étroite, dite du « Grand-Lagoon », avec laquelle on communique par un chenal qui passe près de l'île de Foster, elle n'a, à son entrée, que 91 centimètres à 1 mètre 21 centimètres d'eau à haute marée; mais comme elle s'étend à l'ouest de 8 à 9 milles (12 ½ à 14 kilomètres), et qu'elle n'est séparée de la baie de Perdido que par une langue de terre qui a tout au plus 1 ½ mille (2,400 mètres) de large, et 2 mètres 44 centimètres d'élévation au-dessus de la surface de la mer, elle pourra présenter de grandes facilités pour assurer une communication navigable entre la baie de la Mobile à l'ouest et la baie de Pensacola.

Quoique la baie de Pensacola n'ait sur sa barre, à basse marée, que 6 mètres 55 centimètres d'eau, et 7 mètres à haute marée, néanmoins elle présente pour la marine de l'Union la station la plus favorable sur le golfe; elle possède, en effet, les propriétés suivantes : 1° elle peut admettre les sloops de guerre des plus fortes dimensions, et même de petites frégates; et, comme sa barre est étroite, on doit pouvoir espérer qu'on réussira à la rendre plus profonde; 2° cette barre est près de la côte, et le chenal, pour la traverser, d'un accès facile; 3° elle est entièrement abritée par les terres, et présente un vaste mouillage; 4° elle a d'excellentes positions sur son rivage pour réparer les bâtimens, pour les construire, pour les lancer à la mer, et enfin pour y établir des calles de radoub et des docks; 5° elle est abondamment fournie d'excellente eau pour l'approvisionnement des bâtimens; 6° elle est susceptible d'être complètement protégée par les fortifications qui défendront à la fois l'entrée de la baie et le chantier maritime; 7° elle se trouve près des débouchés des rivières d'Alabama et du Tombeckbee, et à une très petite distance des bouches du Mississippi; et enfin, comme nous l'avons déjà fait voir au chapitre VI, page 126, susceptible d'être

rattachée à la Nouvelle-Orléans, à l'aide d'une communication intérieure par les bateaux à vapeur.

La *baie de Perdido*, à l'ouest de la baie de Pensacola, reçoit les rivières de Perdido et de Rocheblave; l'intérieur de cette baie présente une assez grande profondeur d'eau, mais son embouchure à la mer est obstruée par des bancs de sable mouvant, qui laissent à peine 1 mètre 21 centimètres d'eau, à haute marée; d'après les renseignemens reçus sur les lieux, elle serait elle-même exposée à être parfois entièrement fermée par des ensablemens que les vents du nord et le courant intérieur réussissent à ouvrir de nouveau. Cette baie n'étant séparée, à l'ouest, de la baie de Bon-Secours que par un terrain qui a quelques milles de large et 1 mètre ou 2 d'élévation, pourra servir à établir la communication navigable projetée entre les baies de Pensacola et de Mobile.

Planche VIII, *fig.* 9. La *baie de la Mobile* est située à 40 milles (64 kilom.) à l'ouest de Pensacola; c'est le bassin où viennent se jeter l'Alabama et le Tombeckbee, après avoir arrosé tout l'État de l'Alabama; État qui, quant à l'étendue de son territoire, est le cinquième de l'Union, ainsi qu'un des plus fertiles par la richesse de ses terres. Jusqu'à ce jour, il a doublé sa population tous les quatre ans depuis son admission dans la confédération. La jonction probable de ces rivières avec celle de Tennessee, par un canal ou par un chemin de fer, fera de cette baie le débouché d'une grande partie des produits des États de l'Ouest, et lui donnera beaucoup d'importance comme rade d'exportation.

L'entrée de cette baie est entre la pointe orientale de l'île Dauphine et la pointe Mobile; elle a 3 ½ milles (5 kilom.) de large. Un banc de sable, qui se projette 5 milles (8 kilom.) au sud de la pointe Mobile, la couvre en entier, mais permet néanmoins le passage des bâtimens par différens chenaux, dont le principal a sur

sa barre, à basse marée, 4 mètres 72 centimètres; la direction de ce chenal est sud et double la pointe Mobile. Les bâtimens qui ont franchi la barre trouvent un excellent mouillage dans l'intérieur de cette baie; mais, avec un tirant d'eau de 2 mètres 74 centimètres, ils ne peuvent remonter, à la basse marée, à plus de 11 milles (17 ½ kilom.) de l'embouchure de la rivière de la Mobile, en raison d'un bas-fond qui, de la rivière aux Chiens, se projette au travers de la baie.

Une seconde entrée pour les bâtimens tirant 2 mètres 13 centimètres d'eau existe entre l'île Dauphine et l'île du Grand-Pélican; sa direction est de l'ouest. On trouve aussi un bon mouillage pour les bâtimens de 3 mètres 66 centimètres de tirant d'eau entre l'île du Grand-Pélican et l'île Dauphine. On peut s'y rendre, soit en venant de l'ouest, soit par le chenal principal de la baie, en sortant de ce dernier à 2 milles (3 kilom.) au sud-ouest de la pointe Mobile. Ce mouillage est d'un grand secours pour les bâtimens venant du large et destinés pour le haut de la baie, lorsque les vents du nord règnent, puisqu'ils peuvent y attendre en sûreté que les vents soient redevenus favorables.

A la haute marée, les bâtimens tirant 2 mètres 13 centimètres d'eau peuvent passer dans toutes les directions sur le banc à l'entrée de la baie; l'élévation moyenne de la marée est de 76 centimètres.

Au nord de la pointe Mobile, dans la baie de Bon-Secours, on trouve un excellent mouillage pour les bâtimens tirant 2 mètres 74 centimètres d'eau; ce mouillage est appelé *Navy-Cove*. La baie de Bon-Secours est navigable pour les mêmes bâtimens jusqu'à 4 milles (6,436 mètres) de l'embouchure de la rivière de Bon-Secours. C'est en se servant de cette rivière qu'on peut établir une communication navigable avec Pensacola.

La baie de la Mobile est complètement protégée par le sys-

tème de fortifications permanentes adopté pour sa défense, et qui admet la coopération de batteries flottantes, qui doivent servir à maintenir libre la navigation intérieure du lac Pontchartrain à cette baie.

Planche VII. Le *détroit de la Mobile au lac Pontchartrain* est formé par une suite d'îles qui s'étendent parallèlement à la côte jusqu'à la passe des Rigolets, l'une des entrées du lac Pontchartrain; il a 85 milles (136 ½ kilom.) de développement. L'île aux Pins, qui sépare le lac Pontchartrain du lac Borgne, appartient encore à la formation d'alluvion ou dépôts fluviatiles du Mississippi, tandis que toutes les îles qui forment le détroit rentrent dans le système de formation géologique qui caractérise toute la côte des Florides.

Ces îles sont successivement de l'est à l'ouest : l'île Dauphine, l'île Massacre, l'île à Corne (*Hom-Island*), l'île aux Chiens (*Dog-Island*), l'île au vaisseau (*Ship-Island*), l'île aux Chats (*Cat-Island*), l'île Saint-Joseph, et l'île aux Malheureux; elles laissent entre elles des espaces qui sont autant d'entrées dans ce canal naturel ou détroit.

De la baie de la Mobile on peut entrer dans ce canal naturel par une passe entre la terre-ferme et l'île Dauphine. Cette passe est obstruée par des bancs d'huîtres, qui cependant admettent trois passages nommés passe aux Huîtres, — passe au Guillori, — passe au Héron; la première a 91 centimètres d'eau, la seconde 61 centimètres, la troisième, ou principale, 1 mètre 52 centimètres à marée haute. Cette dernière est susceptible de recevoir plus de profondeur en faisant sauter quelques couches d'huîtres qui s'y sont accumulées; travail que depuis on a exécuté, et qui a fourni une profondeur d'eau de 2 mètres 74 centimètres : il n'en faut pas davantage aux bâtimens qui font le commerce de la Mobile.

L'entrée, entre les îles Dauphine et Massacre, a 3 milles

(4,827 mètres) de large et 1 mètre 52 centimètres de profondeur d'eau. Celle entre cette dernière et l'île à Corne a 2 milles (3 kilomètres) de largeur et une profondeur de 3 mètres. Entre l'île à Corne et l'île aux Chiens il y a une distance de 3 milles (4,827 mètres). Le chenal se trouve sur l'île à Corne, et a une profondeur d'eau de 5 mètres 49 centimètres.

Entre l'île aux Chiens et l'île au Vaisseau il y a une distance de 3 milles (4,827 mètres), mais très peu de profondeur d'eau. L'île au Vaisseau est éloignée de 6 ½ milles (10 ½ kilom.) de l'île au Chat; la passe se trouve sur la pointe ouest de l'île au Vaisseau; elle a une profondeur d'eau de 5 mètres 49 centimètres. On trouve les petites îles de Michael à 3 milles (4,827 mètres) à l'ouest de l'île au Chat : 4 mètres 57 centimètres est la profondeur d'eau qu'admet leur passe; mais, sur cette partie du canal naturel, les bâtimens de plus de 2 mètres 44 centimètres de tirant d'eau ne peuvent parvenir jusqu'à l'île aux Malheureux, ni même se diriger plus à l'est, soit pour passer entre l'île au Chat et les petites îles de Saint-Michael, soit pour entrer dans la baie de Saint-Louis; en outre, cette partie du détroit est obstruée par des bancs d'huîtres et des bancs de sable sur lesquels la profondeur d'eau varie de 91 centimètres à 2 mètres 44 centimètres. Le chenal que l'on peut suivre au milieu de ces bancs est appelé passe à la Christiane; il offre 2 mètres 44 centimètres d'eau, profondeur qu'on peut conserver jusque dans le lac Pontchartrain, ainsi que jusqu'à la tête du lac Borgne, qui peut être considéré comme l'extrémité ouest de ce canal naturel. La ville de la Nouvelle-Orléans se trouve à 5 milles (24 kilomètres) à l'ouest de ce lac.

Planche VII. Le *lac Pontchartrain* est séparé du lac Borgne par l'île aux Pins; au nord de cette île se trouve la passe des Rigolets, au sud celle du Chef-Menteur : ces deux entrées du lac ont sur leur

barre, à haute marée, 2 mètres 74 centimètres d'eau, et 2 mètres 44 centimètres à mi-marée. On peut naviguer avec cette même profondeur jusqu'à Madisonville, jusqu'à l'embouchure du bayou Manchac, ainsi que jusqu'au débouché du bayou Saint-Jean, par lequel on communique avec la Nouvelle-Orléans. La profondeur moyenne du lac est estimée à 4 mètres 57 centimètres à 5 milles (8 kilom.) du rivage.

Des fortifications permanentes défendent ces passes et couvrent complètement toutes les approches de l'importante métropole du commerce du Mississippi; ainsi ce lac peut servir de point de refuge aux batteries flottantes employées pour la protection de cette portion de la frontière sur le golfe; et quand le canal de jonction au fleuve sera exécuté, ces mêmes forces navales pourront, suivant les exigences, prendre station dans les eaux du lac, ou sur le fleuve même, ou dans la baie de Barrataria, à l'ouest du Mississippi.

Les rivières qui viennent se jeter dans le canal naturel ou détroit que nous venons de décrire, sont : la Pascagoula et la Ocketoussa, qui débouchent dans la baie du Biloxi, la Nassouba-Atcha, qui forme la baie Saint-Louis, et la rivière aux Perles. Cette dernière a 2 mètres 74 centimètres d'eau sur sa barre, à son embouchure; elle est navigable, dans la saison des crues, pour des bateaux qui ont 24 mètres de long, 6 mètres de large, et qui tirent 50 centimètres d'eau, jusqu'à 10 milles (16 kilomètres) au-dessus de Jackson, dans l'État du Mississippi, à près de 200 milles (322 kilomètres) au-dessus de son embouchure. Dans la baie de Saint-Louis on trouve 2 mètres 44 centimètres d'eau, mais 1 mètre 83 centimètres seulement à l'embouchure de la rivière qui forme sa tête; il en est de même de la baie du Biloxi. La rivière de Pascagoula a son embouchure presque entièrement fermée par un banc; deux de ses passes, celles de l'est et du milieu, n'ont que 45 centimètres d'eau; celle de l'ouest 91 centimètres.

De l'embouchure de la rivière aux Perles, jusqu'à la baie de Saint-Bernard, la direction ouest de la côte est presqu'en ligne droite, excepté sur le point où les bouches du Mississippi ont formé des attérissemens qui graduellement gagnent sur le golfe; cette projection, formée par les dépôts du fleuve, et par conséquent de la partie la plus riche du sol de cette vallée, a reçu, à cause de sa ressemblance avec le Nil, le nom de Delta; la tête en est à 15 milles (24 kilomètres) au-dessous de Bâton-Rouge, la rivière d'Iberville en forme le côté oriental, tandis que les rivières de Plaquemine et d'Atchafalaya en forment le côté occidental.

Les différentes passes qui composent les bouches du Mississippi, sont au nombre de cinq, savoir : la passe à la Loutre, qui a 1 mètre 83 centimètres sur sa barre; la passe du Nord-Est, qui a une profondeur de 3 mètres; la passe du Sud-Est, qui a été longtemps le chenal principal, et qui aujourd'hui n'a plus que 3 mètres 35 centimètres d'eau sur sa barre; la passe du Sud, qui n'a que quelques centimètres d'eau; enfin la passe du Sud-Ouest, aujourd'hui passe principale; elle a 4 mètres 57 centimètres d'eau sur sa barre, et même 5 mètres 18 centimètres quand les vents du sud-ouest soufflent. Le bassin de la rivière où se réunissent toutes ces passes présente une profondeur de 6 à 7 brasses d'eau; les marais au travers desquels ces diverses passes se sont formé un passage, sont généralement submergés à la haute mer.

La passe du Nord-Est présente une profondeur de 3 mètres, sur une distance de 70 à 230 mètres; mais comme le fond de cette passe est formé d'une barre légère, les bâtimens qui tirent 3 mètres 66 centimètres peuvent se frayer un passage à l'aide d'un vent frais ou des bateaux remorqueurs. La profondeur d'eau augmente immédiatement en dedans et au dehors de cette barre.

La passe du Sud-Ouest, sur une distance de 457 mètres, a une

profondeur d'eau de 4 mètres 57 centimètres. La nature de son fond permet, à haute marée, ou quand le vent est frais du sud-ouest, aux bâtimens de 5 mètres 18 centimètres de tirant d'eau de forcer leur passage à travers cette barre.

A 1 ½ mille (2,413 mètres) au-dessus de cette barre, se trouve un chenal, nommé Chenal des Neuf-Pieds, qui conduit à la mer; à son confluent avec la passe du Sud-Ouest, on trouve 3 mètres 66 centimètres de profondeur sur une distance de 320 mètres.

Trois îles, situées près de ces entrées ou passes, et nommées Pélican, Bacchus et Scott, ont été examinées avec soin pour déterminer l'emplacement convenable à l'établissement de phares, ou de magasins de secours pour la marine. L'île du Pélican est située à l'est de la passe du Sud-Ouest, et à environ 550 mètres de sa barre; ce n'est qu'un banc de boue élevé de 1 mètre 83 centimètres au-dessus du niveau ordinaire des eaux, et que l'action des courans mine rapidement; on y remarque de profondes crevasses, qui doivent détourner de toute idée d'y rien construire. Les bâtimens ne peuvent approcher de cette île que dans les très hautes eaux; toutes les îles à l'est de cette passe répondent à la même description.

Les îles de Bacchus et de Scott ont un autre caractère : celle de Bacchus a sa surface à 2 mètres 13 centimètres au-dessus du niveau ordinaire des eaux; son sol est composé d'argile bleue et jaune, mêlée de sable et de terre végétale; elle est couverte d'une forte végétation; les couches inférieures sont d'argile bleue; ses bancs sont fermes et résistent à l'action des courans. Les bâtimens tirant 3 mètres 66 centimètres peuvent se ranger à 100 mètres de ses bords; on trouve 1 mètre 21 centimètres d'eau au rivage même.

Les attérages sur l'île Scott ne sont pas aussi favorables; à cette seule différence près, ces deux îles ont les mêmes caractères de sol et de conformation.

Immédiatement au-dessous de ces deux îles, on en trouve une autre plus grande, plus élevée et mieux située pour l'érection d'un phare, si des sources d'eau salée qu'on y a rencontrées ne donnaient à craindre pour la stabilité de fondations. Ces sources s'élèvent jusqu'à la surface du terrain, et déchargent leurs eaux à une hauteur de 2 mètres 44 centimètres au-dessus du niveau des eaux ordinaires. Ces eaux sont chargées de terres qui viennent s'accumuler autour de la source, sous la forme d'un cône, du centre duquel jaillit l'eau salée. Quelques uns de ces cônes sont plus élevés que le niveau de l'île. Une perche de 4 mètres 57 centimètres de long a pu être enfoncée dans son orifice sans grande résistance.

Près des bouches du Mississippi, on ne peut s'apercevoir d'aucune différence dans la hauteur des eaux provenant des crues, phénomène qu'on peut expliquer de la manière suivante : d'abord, à partir de Plaquemine, 32 milles (57 ½ kilomètres) au-dessus de l'embranchement des différentes passes du Mississippi, les eaux se rendent à la mer par une infinité de petites rigoles; ensuite, la mer, en arrêtant les eaux du Mississippi, les tient en suspens; celles-ci déposent leur limon, et forment des barres qui, relevant d'autant sur ce point le fond du fleuve, amortissent le courant, diminuent sa vitesse, et font refluer ses eaux dans les canaux dont on vient de parler. La rivière coule alors peu du fond, mais beaucoup à la surface; et comme le nombre des issues pour cet écoulement est très grand, que les rives sont peu élevées au-dessus du niveau des eaux, il s'ensuit que cet écoulement se fait sur une très grande surface et est très considérable. Ce raisonnement acquerra encore plus de force, si on considère que la différence de niveau du golfe du Mexique avec la rivière, à Bâton-Rouge, environ 170 milles (273 ½ kilomètres) en ligne droite, lors des basses eaux, est très petite, puisque sou-

vent, alors, les marées du golfe étant favorisées par un vent frais du sud-ouest, se sont fait sentir à Bâton-Rouge.

Quant au retour périodique de la saison des crues ou des basses eaux de ce fleuve, il ne peut être fixé très exactement; en effet, non seulement ses tributaires sont nombreux et d'une grande étendue, mais encore ils prennent leurs sources sous différentes latitudes, et cela en succession depuis le 50e jusqu'au 34e degré; on conçoit donc que les crues partielles de ces tributaires arrivant à des époques successives, celles du Mississippi ne peuvent être instantanées, et tiennent ainsi ce fleuve élevé pendant une grande partie de l'année. Ces crues, en général, commencent en novembre et ne finissent qu'en juin; quelquefois même, entre ces intervalles, on remarque des crues partielles.

Cette avenue importante du commerce de l'ouest est défendue par des fortifications permanentes, élevées sur ses bords. Celles-ci font d'ailleurs partie du système qui, dès l'année 1817, avait été proposé pour la défense de la Louisiane, et qui, aujourd'hui, grâce à la persévérante énergie de ce grand peuple, qui avait alors sanctionné la disposition, a reçu son entier achèvement.

Planche VII. La *Baie de Barrataria* est située à l'ouest du Mississippi, à environ 40 milles (64 kilomètres) au sud de la Nouvelle-Orléans; c'est dans son bassin que viennent aboutir les cours d'eau qui peuvent servir d'avenue ou de communication de la mer avec cette ville; elle a environ 10 milles (16 kilomètres) de large; sa profondeur d'eau varie de 1 mètre 83 centimètres, à 3 mètres 66 centimètres. Du côté de la mer, elle est fermée par l'île de Grand'-Terre, qui laisse entre elle et la terre-ferme deux passes ou entrées. La passe de l'Est est presque entièrement fermée par un banc de sable; la passe de l'Ouest, nommée Grande-Passe, a une profondeur de 2 mètres 74 centimètres sur sa barre, à marée ordi-

naire; son chenal a une largeur de 45 mètres, et se dirige à environ 180 mètres de la pointe ouest de l'île.

Son mouillage, important pour les bâtimens côtiers, faisant le commerce du pays du Texas ou du Mexique, est sous la protection d'un fort permanent, destiné en outre à garantir la Nouvelle-Orléans contre toutes les attaques qui pourraient être dirigées de ce côté, et à conserver un débouché libre, à la mer, pour les canaux qui doivent un jour permettre de passer de cette baie au lac Pontchartrain, sans effectuer de transbordement sur les rivages du fleuve. Le long de ces lignes de canaux, on pourrait établir des stations télégraphiques qui permettraient qu'on reçût promptement en ville les nouvelles de tous les mouvemens sur la côte.

Nous reprendrons maintenant la narration de toutes les opérations topographiques qui ont été exécutées en Floride, relativement au canal proposé.

Il s'agissait d'explorer, conformément aux ordres du congrès, les deux directions suivant lesquelles un canal pouvait être ouvert, 1° de la rivière Sainte-Marie à la baie d'Appalachicola; 2° de la rivière Saint-Jean à la baie de Vassasousa. En voici les résultats :

2° Résultats de reconnaissances et nivellemens du territoire des Florides, suivant les deux directions ci-dessus indiquées.

PREMIÈRE DIRECTION. — *Ligne de la rivière Sainte-Marie.*
(Profil suivant la ligne F, G, H, I, K, L, M et N.)

Carte générale. — PLANCHE VII. Cette ligne commence sur la rivière Bell, 5 milles (8 kilomètres) au-dessus de l'entrée de ce bras de mer, dans la rivière Sainte-Marie, se dirige sur la tête du Creek-Alligator, branche de la Sainte-Marie, traverse le marais d'Okefuske, et successivement, ensuite, les rivières de la Suwannee, d'Alapaha

et du Withlocoochy; elle prend alors sa direction vers la rivière Ausilla, pour descendre sur Saint-Mark, et suivre, parallèlement à la côte, la rivière Crooked; elle vient se terminer dans la baie d'Appalachicola.

Du point de départ, sur la rivière Bell, jusqu'à sa rencontre avec la rivière Sainte-Marie, après avoir évité le coude formé par Trader's-Hill, la distance est de 28 milles (45 kilomètres); à ce point, la rivière est de 4 mètres 57 centimètres au-dessus du niveau de la basse mer dans la rade de Sainte-Marie; mais le terrain entre le 22e (35 kilomètres) et le 23e mille (37 kilomètres) est élevé de 30 mètres 45 centimètres au-dessus de ce même niveau de basse mer. A cette première station, la rivière a fourni 3,25 mètres cubes d'eau par seconde, quantité qui pendant la saison des pluies augmenterait de beaucoup, mais qui néanmoins suffirait pour alimenter une assez longue section de canal.

Dans le but d'éviter les sinuosités de la rivière, depuis cette dernière station jusqu'à la fourche formée par le Creek-Alligator, on a suivi une ligne plus directe, qui traverse de nouveau cette rivière un peu au-dessous de l'embranchement du Creek-Alligator, à 42 milles ¼ (68 kilomètres) du point de départ; la longueur de cette ligne est de 14 milles ¼ (13 kilomètres), et en suivant le cours de la rivière, elle eût été de 38 milles (61 kilomètres); mais le terrain traversé est très élevé; à une distance de 33 milles (53 kilom.), il est élevé de 46 mètres 29 centimètres au-dessus de la basse mer, et de 10 mètres 36 centimètres au-dessus du niveau de l'eau dans la rivière. A cette seconde station, la quantité d'eau fournie par la Sainte-Marie a été de 32 centimètres cubes par seconde, résultat trop faible pour alimenter 14 milles ¼ de canal (13 kilomètres).

De cette seconde station, la ligne remonte le Creek-Alligator, traverse les marais d'Okefenoke, et au 55e mille (88 ½ kilomètres)

se trouve à une élévation de 46 mètres 29 centimètres au-dessus du niveau de la basse mer, sommet de l'arête de partage entre l'Atlantique et le golfe. On n'y rencontre aucun réservoir naturel, sur les eaux duquel on puisse compter pour alimenter un bief de partage; si donc un canal devait passer par cette direction, il deviendrait nécessaire de lui donner des dimensions qui rendissent le canal lui-même un réservoir qui recevrait toutes les eaux des marais immenses où la Sainte-Marie et la Suwannee prennent leur source. Depuis la deuxième station jusqu'au 55e mille (88 ½ kilomètres), la distance est de 12 ¾ milles (20 ½ kilomètres); ce réservoir aurait donc à alimenter 27 milles (43 kilomètres) de canal sur le côté est de l'arête de partage.

Quant à la nature du terrain traversé par cette section orientale de la ligne projetée, elle est uniformément de sable, et parfois marécageuse aux environs des sources des rivières; néanmoins, les couches inférieures, à 2 mètres 44 centimètres et 3 mètres de profondeur, sont assez généralement formées d'un mélange d'argile et de sable. Ainsi, la Sainte-Marie coulant à travers des sables, ne présente aucun fond de vallée, ce qui rendrait difficile le tracé du canal sur un de ses bords.

10 milles (16 kilom.) plus à l'ouest du sommet, au 65e mille (104 ½ kilom.), la ligne traverse le petit Suwannee, dont le cours a une direction nord-ouest, et, au 73e ½ mille (118 kilom.), elle traverse la Suwannee même à un point qui est à 34 mètres 28 centimètres au-dessus du niveau de la basse mer dans l'Atlantique. Ici cette rivière a fourni dans des temps ordinaires 17,37 mètres cubes d'eau par seconde, et c'est la première ressource qu'on trouve à l'ouest du point de partage sur une distance de 18 ½ milles (29 ½ kilomètres). Ainsi la longueur totale du bief de partage serait de 45 ½ milles (73 kilom.), qui, pour son alimentation, devrait dépen-

dre en entier du réservoir artificiel que nous venons de mentionner.

La ligne continue jusqu'à la rivière Alapaha, dont elle rencontre la rive gauche au 94e ½ mille (152 kilom.), à 28 mètres 83 centimètres au-dessus du niveau de la basse mer, dans l'Atlantique. 7 milles (11 kilom.) au-dessus de ce point, l'Alapaha prend un cours souterrain qui, pendant la saison des pluies, ne pouvant recevoir toutes les eaux qui s'y rendent, occasione un débordement sur la Suwannee; dans la saison des sécheresses cette rivière est à sec.

De l'Alapaha la ligne vient rencontrer la rive gauche du Withlocoochy juste au-dessus de son embouchure dans la Suwannee, à 10 milles $\frac{3}{8}$es (16 ½ kilom.) de cette première rivière, et par conséquent à 104 milles (168 kilom. $\frac{3}{8}$es) du point de départ, à un point dont l'élévation au-dessus du golfe du Mexique est de 24 mètres 36 centimètres.

Nous ferons remarquer ici que les opérations des levés de plans et nivellemens des lignes proposées ont été exécutés par deux brigades, dont l'une avait été chargée de toutes celles à l'est de l'Alapaha, l'autre de celles à l'ouest vers le golfe du Mexique. Le résultat des opérations de nivellement a été de faire trouver qu'un point commun de départ sur l'Alapaha avait une élévation de 28 mètrès 83 centimètres au-dessus de la basse mer dans l'Atlantique, et seulement de 27 mètres 77 centimètres au-dessus de la mer dans le golfe; présentant une différence de 1 mètre 8 décimètres dont nous tenons compte maintenant afin d'être compris lorsque par la suite nous citerons une élévation, soit au-dessus de l'Atlantique, soit au-dessus du golfe.

La Suwannee a fourni, à l'embouchure du Withlocoochy, 85,62 mètres cubes d'eau par seconde; la surface de l'eau, à ce point, est élevée de 16 mètres 45 centimètres au-dessus de la basse mer dans le golfe.

Après avoir traversé le Withlocoochy, la ligne a été dirigée sur Saint-Mark, et a coupé l'Ausilla à 43 milles $\frac{6}{8}$es (70 kilom.) de cette première rivière, ou à 148 milles $\frac{1}{8}$e (238,333 mètres) du point de départ, à un point élevé de 14 mètres 31 décimètres au-dessus de la basse mer dans le golfe. La surface de l'eau au même point est de 10 mètres au-dessous de la terminaison de la ligne sur la rive gauche du Withlocoochy, et de 2 mètres 44 centimètres seulement au-dessous du niveau de l'eau dans cette rivière, ce qui donne une pente de 2 mètres 44 centimètres sur une longueur de 43 milles $\frac{6}{8}$e (73,209 mètres); cette ligne avait donc été dirigée sur un terrain beaucoup trop élevé. Et, en effet, la hauteur moyenne du terrain, sur les vingt premiers milles (32 kilom.), est de 35 mètres 10 centimètres au-dessus du golfe, et de 18 mètres 89 centimètres au-dessus de la surface de l'eau, dans le Withlocoochy; sur les dix milles (16 kilom.) suivans, elle est de 44 mètres 46 centimètres au-dessus du golfe, et de 27 mètres 73 centimètres au-dessus de la surface de l'eau dans la rivière; élévation qui, à quelques centimètres près, est la même que celle du sommet au 55e mille (88,495 mètres); enfin, sur les 13 derniers milles (21 kilom.), la hauteur moyenne est de 24 mètres 36 centimètres au-dessus du golfe, et de 7 mètres 61 centimètres au-dessus de la rivière.

D'où l'on tire la conclusion que cette portion de la ligne ayant 43 milles $\frac{6}{8}$es (70,393 mètres) de développement, ne pourra pas être suivie par le tracé d'un canal. Il est probable que si cette ligne de nivellement avait été dirigée plus vers le sud, dans le but de descendre sur le golfe, et de tenir ces différens biefs au-dessous de la surface de l'eau, dans la Suwannee, à l'embouchure du Withlocoochy, on aurait pu tirer des ressources d'eau de ces rivières pour l'alimentation du canal jusqu'à l'Ausilla.

L'Ausilla a fourni, pendant la saison des sécheresses, au point

où elle est intersectée par la ligne, 6,14 mètres cubes d'eau par seconde.

De ce dernier point il eût été avantageux de descendre le cours de l'Ausilla pour continuer le long de la côte à travers les terrains bas qui séparent cette rivière de Saint-Mark; on a au contraire conduit les nivellemens sur des terrains très élevés, et offrant de grandes difficultés au tracé d'un canal; car, sur une distance d'environ 4 milles (6 kilom.), l'élévation du terrain au-dessus du golfe varie de 59 mètres 47 centimètres à 64 mètres 66 centimètres.

La ligne rencontre la rivière Saint-Mark à une distance de 183 $\frac{3}{8}$ milles (295 kilomètres) du point de départ et à 457 mètres au sud du fort du même nom.

De la rive droite de cette dernière rivière, la ligne suit la direction générale de la côte, et débouche dans le Creek de Sockochoppe, tête de la baie d'Ocklockny; cette portion a un développement de 19 $\frac{1}{2}$ milles (31,375 mètres). Le terrain le plus élevé est au 4me mille (17,699 mètres) de la rivière Saint-Marck, et à 12 mètres 18 cent. au-dessus de la basse mer : néanmoins on peut évaluer à 6 mètres sa hauteur moyenne. Le terrain est de sable et ne produit généralement que des pins; néanmoins on y rencontre quelques *hammocks* et des savannes.

Du Creek Sockochoppe jusqu'à l'embouchure de la rivière Crooked, dans l'Ocklokony, deux voies de communication pourraient s'effectuer, l'une en traversant la baie et remontant cette rivière; l'autre au moyen d'une coupure de $\frac{5}{8}$ de mille (1 kilom.) de long, qui permettrait de passer dans l'Ocklockony, au-dessus de son coude, 3 milles (4,827 mètres) au-dessus de son embouchure; par ce dernier moyen la distance serait de 6 milles $\frac{1}{8}$ (9,855 mètres).

Crooked-Creek unit la rivière d'Ocklockony à celle de New;

on y trouve dans tout son cours, aux basses eaux, une profondeur de 1 mètre 52 centimètres; mais ses nombreuses sinuosités doubleraient presque la distance entre ces deux rivières. Conséquemment on a cru devoir s'assurer de la possibilité de conduire une ligne sur la rive nord. Celle-ci traverse des cyprésières et des forêts de pins; elle a 12 milles $\frac{7}{8}$es (20,715 mètres) de long, et se termine à 3 milles $\frac{1}{2}$ (5,631 mètres) au-dessus de l'embouchure de la rivière New dans le détroit de Saint-Georges.

De ce dernier point la ligne continue presque parallèlement à la côte jusqu'à la baie d'Appalachicola; elle traverse un terrain de sable couvert de pins, parfois quelques cyprésières, et des marais où croissent des buissons de lauriers, mais sans rencontrer aucun cours d'eau. La plus grande élévation de ce terrain, au-dessus de la mer, est de 10 mètres; la longueur de cette ligne est de 15 milles $\frac{5}{8}$es (25 kilomètres).

Résumant les longueurs de ces différentes lignes de nivellement, on trouve que la distance entre Saint-Mark et la baie d'Appalachicola est d'environ 55 milles (88 $\frac{1}{2}$ kilom.), en y comprenant la largeur des rivières traversées; ce qui donne pour développement général de toute la ligne depuis le point de départ, sur la rivière Bell, à l'embouchure de la Sainte-Marie, jusqu'à sa terminaison sur la baie d'Appalachicola, 238 milles $\frac{3}{8}$es, ou 383 $\frac{1}{2}$ kilom.

Seconde direction. — *Ligne de la rivière Saint-Jean.*

(Profil suivant la ligne A, B, C, D et E.)

Carte générale. — Planche VII. Cette ligne, dont l'objet serait d'ouvrir une communication entre le Saint-Jean et la baie de Vassasousa, commence à l'embouchure de cette rivière sur l'Atlantique, et se termine à l'embouchure de la Suwannee, sur le golfe

du Mexique. Elle remonte le cours du Saint-Jean jusqu'à l'embouchure du Black-Creek, et la vallée de celui-ci jusqu'à ses sources dans l'étang de Kinsley; elle traverse ensuite l'arête de partage dans sa direction vers l'étang de Sampson, descend sur les rives de la Santa-Fe jusqu'à son embouchure dans la Suwannee, et suit alors le cours de cette rivière jusque dans la baie de Vassasousa; elle a environ 190 milles (311 ½ kilom.) de développement.

S'il ne s'agissait que d'établir une communication d'eau par cette direction, déjà la navigation du Saint-Jean et de Black-Creek offrirait une ligne de près de 60 milles (96 ½ kilom.), sans exiger aucunes améliorations pour les bâtimens tirant 1 mètre 98 centimètres d'eau, savoir : de l'embouchure du Saint-Jean au Black-Creek 47 milles (75 ½ kilom.); et de ce point à sa fourche supérieure, 12 milles $\frac{6}{8}$ (21 kilom.). Sur les versans occidentaux la Suwannee présenterait, de l'embouchure de la Santa-Fe à la baie de Vassasousa, sur une distance de 55 milles (88 ½ kilom.), un chenal naturel pour les bateaux tirant 1 mètre 98 centimètres. La barre à l'embouchure de la Suwannee exigerait du reste quelques améliorations pour lui procurer toute la profondeur qui lui manque. Ainsi, on aurait, d'un côté, 60 milles (96 ½ kilom.), d'un autre, 55 milles (88 ½ kilom.), en tout 115 milles (185 kilom.) de navigation naturelle; par conséquent, un canal de 75 milles (126 ½ kilom.) complèterait cette communication d'eau.

Comme nous avons déjà décrit (page 193 et suiv., et page 199 et suiv.) les cours d'eau du Saint-Jean, du Black-Creek et de la Suwannee, et que nous nous sommes étendus longuement sur les avantages qu'ils présentent pour la navigation, soit par bateaux ordinaires, soit pour les bâtimens de mer, nous nous occuperons simplement ici de la ligne qui a été suivie comme avant-projet du canal projeté suivant cette seconde direction.

Cette ligne est divisée en quatre sections : la première s'étend de l'embouchure de Black-Creek à celle du Saint-Jean. Elle commence sur les rives du Saint-Jean, vis-à-vis de Black-Creek à un point où le chenal des 9 pieds s'approche de la rive et du fleuve, et elle se termine à l'embouchure du Creek de Pablo, 2 milles $\frac{6}{8}$es (4,426 mètres) au-dessus de l'embouchure du Saint-Jean à la mer. Les marais infranchissables qui se trouvent sur cette direction ont empêché de conduire les nivellemens en ligne droite. Sur les quatre premiers milles (6,436 mètres), on s'est tenu à 1 mille (1,609 mètres) des bords du fleuve; on a eu à traverser quelques ravines; au 6e mille $\frac{1}{2}$ (10 $\frac{1}{2}$ kilom.) on a traversé le Julington Creek; au 10e $\frac{1}{2}$ (16 $\frac{1}{2}$ kilom.) les marais de Will, qui forment les sources du Creek de Davie, branche supérieure du Julington; au 11e mille (17 $\frac{1}{2}$ kilom.), on rencontre la route du roi (*King' Road*), qui conduit de Jacksonville à Sainte-Augustine. Le reste de cette ligne continue entre les têtes des Creeks Potsburg et Pablo, coupe le Creek Maxey, à 2 milles (3 kilom.) environ au-dessus de son embouchure, et, après avoir suivi son cours pendant 1 mille $\frac{1}{4}$ (2 kilom.), traverse directement et s'arrête à l'embouchure de Pablo. Le développement de cette première section est de 26 milles $\frac{1}{2}$ (42 $\frac{1}{2}$ kilom.); le point le plus élevé est au 19e mille (24 $\frac{1}{2}$ kilom.), et est de 15 mètres 90 centimètres au-dessus de la basse mer; l'élévation moyenne de tout le terrain au-dessus du même niveau est de 8 mètres 40 centimètres.

En suivant cette ligne, la distance de l'embouchure du Black-Creek à celle du Saint-Jean serait de 31 milles $\frac{1}{2}$ (50 $\frac{1}{2}$ kilom.), tandis que, en suivant le cours du chenal du fleuve, elle serait de 47 milles (75 $\frac{1}{2}$ kilom.).

La seconde section commence au débouché de l'étang de Samp-

son, et se termine sur le Saint-Jean à l'embouchure de Black-Creek; son développement est de 38 milles (61 kilom.).

De la rivière Sampson (débouché de l'étang de Sampson), cette ligne traverse l'arête de partage pour venir joindre la branche nord du Black-Creek (débouché de l'étang de Kinsley). Elle remonte tout le cours du Creek-Alligator, et redescend ensuite sur l'étang de Kinsley. Le point de partage est à 1 mille (1,609 mètres) à l'ouest de cet étang, et 7 milles (11,263 mètres) à l'est de l'étang de Sampson; son élévation au-dessus du niveau de l'Atlantique est de 71 mètres 25 centimètres; au-dessus de la surface de l'étang de Kinsley de 19 mètres 95 centimètres, et au-dessus de la surface de l'étang de Sampson de 33 mètres 33 centimètres; ce qui prouve que ce premier étang est de 13 mètres 38 centimètres plus élevé que ce dernier. La distance de cette première portion est de 13 milles $\frac{1}{8e}$ (21 kilom.), y compris 4 milles $\frac{6}{8es}$ (7 $\frac{1}{2}$ kilom.) de navigation sur l'étang de Kinsley.

Les marais qui, au sud et à l'est, avoisinent l'étang de Sampson, ont obligé de conduire la ligne des nivellemens du côté nord de cet étang, vers le Creek-Alligator, afin de gagner par le terrain le plus favorable l'étang de Kinsley.

C'est entre ces deux étangs que se trouve le terrain de partage, et que, par conséquent, doit passer le bief supérieur. Si l'étang de Kinsley fournissait assez d'eau, on pourrait établir sur son niveau celui de ce bief, et, au moyen d'une tranchée de 3 milles $\frac{1}{8e}$ (5 kilom.) de long, sur 11 mètres 40 centimètres de profondeur moyenne au-dessus de la surface du canal, les sources du Black-Creek seraient mises en communication avec celles de la Santa-Fe. Mais l'étang de Kinsley, qui n'a qu'une superficie de 6 millions de mètres carrés et une profondeur supposée de 1 mètre 83 centimètres, ne pourrait pas fournir pendant toute l'année à

l'éclusage du bief de partage, et à alimenter en sus 20 ½ milles (33 kilom.) de canal, depuis l'étang de Sampson jusqu'aux fourches du Black-Creek.

On doit faire observer que, sous le climat des Florides, la navigation doit être ouverte pendant toute l'année, et que des réservoirs ne peuvent, comme au nord des États-Unis, avoir une saison pendant laquelle ils se remplissent.

Circonstance qui rend indispensable d'abaisser le niveau du bief de partage, et de regarder l'étang de Sampson comme réservoir principal, et celui de Kinsley comme un auxiliaire important.

Or, la superficie de l'étang de Sampson, mesurée exactement,

a donné.	13,679,271 mètres carrés;
celle de l'étang de Kinsley.	6,448,904
ou ensemble une superficie de.	20,128,175 mètres carrés.

On ne doit pas fonder le calcul uniquement sur ce volume d'eau, puisqu'une portion, se montant à 32 millions mètres cubes, se trouve fournie chaque année par les pluies et les filtrations. Quant au lac de Pithlacoocho, à la savanne d'Alachua et au lac Orange, qui sont respectivement à 21 mètres 80 centimètres — 23 mètres 40 centimètres, — et à 25 mètres 50 centimètres au-dessous de l'étang de Sampson, ils ne peuvent servir qu'à alimenter des biefs inférieurs sur le côté est de l'arête de partage; et, pour cet objet, ils nécessiteront des rigoles assez considérables à travers des terrains de sable et calcaires, qui causeront de grandes pertes par les filtrations.

Ces différentes considérations montrent que le bief de partage de cette ligne doit être établi de manière à tirer ses fournitures d'eau principalement de l'étang de Sampson. Si on suppose que le fond du canal soit à 3 mètres au-dessous de la surface de l'étang, ou

à 34 mètres 92 centimètres au-dessus du niveau de l'Atlantique, cette disposition nécessitera une tranchée, à travers l'arête de partage, de 16 milles (25,744 mètres) de long sur une profondeur moyenne de 12 mètres 90 centimètres.

Depuis l'étang de Kinsley jusqu'aux fourches de Black-Creek la ligne descend la vallée de Bull-Creek, et a une pente de 49 mètres 80 centimètres sur une distance de 12 milles $\frac{1}{8}$ (19 ½ kilom.); à ce dernier point la marée monte déjà de 30 centimètres. Des fourches de Black-Creek jusqu'à son embouchure, en suivant le bord, la distance est de 12 milles $\frac{6}{8}$ (20 ½ kilom.), donnant pour distance totale de cette seconde section 38 milles (61 kilom.).

La troisième section commence au débouché de l'étang de Sampson, et finit à l'entrée de la rivière de Santa-Fe, dans la Suwannee; son développement est de 49 milles $\frac{4}{8}$ (79 ½ kilom.). Les nivellemens ont donné pour élévation de l'étang de Sampson, au-dessus de la basse mer, dans le golfe, 37 mètres 13 centimètres, et pour son élévation au-dessus de la basse mer dans l'Atlantique 37 mètres 92 centimètres, ce qui produit une différence de 79 centimètres entre les marées du golfe et celles de l'Atlantique: or, dans une première opération on avait trouvé pour résultat de différence 1 mètre 6 décimètres. On peut donc regarder comme probable qu'à la basse mer la surface de l'eau du golfe du Mexique, à l'embouchure de la Suwannee, n'est pas élevée de plus de 91 centimètres à 1 mètre 21 centimètres au-dessus de la surface de l'eau de l'Océan, à l'embouchure du Saint-Jean, ou qu'au moins telle doit être la limite de la différence de niveau occasionée, à ce point du golfe, par les vents alisés.

Il est reconnu en effet que ces vents qui soufflent constamment du même côté, et qui, improprement, sont nommés vents de l'est, sont causés par des courans d'air venant des pôles pour

remplacer sous les tropiques les parties basses de l'atmosphère qu'a raréfiées l'action d'un soleil dont les rayons sont perpendiculaires. Ces courans ayant une vélocité qui leur est imprimée de l'ouest à l'est, moindre que celle de la surface de la terre près de l'équateur, on éprouve dans le mouvement de rotation, de l'ouest à l'est, une résistance qui semble venir de l'est, illusion qu'on éprouve parce qu'on n'a pas soi-même la conscience du mouvement terrestre. La surface de la mer, en rencontrant entre les tropiques ce volume d'air amené par le courant des pôles, se trouve, par la même raison, gonflée à l'ouest. Cette élévation devient surtout sensible sur cette portion de l'Océan comprise entre les Antilles et le continent américain. Ici ce renflement n'a qu'un débouché pour s'écouler, ou plutôt s'abaisser de son niveau sous les tropiques; c'est par le détroit de Saint-Antonio, formé par la pointe orientale de Yutacan et la pointe occidentale de l'île de Cube; de là il se rend dans l'Atlantique par le détroit de la Floride, formé par l'île de Cube et les Florides. C'est cette différence de niveau qui crée le courant du golfe (*Gulf-stream*), dont l'influence se fait sentir sur toute la partie orientale de l'Amérique du Nord. Maintenant, comme le golfe du Mexique se trouve hors de la région des tropiques, et que son extrémité nord est préservée par la Péninsule des Florides, des houles provenant de l'Est, son niveau, quoique maintenu plus haut que l'Atlantique par les eaux venant du détroit de Saint-Antonio, doit être néanmoins beaucoup plus bas que la surface de la mer entre l'île de Cube et la baie de Honduras. Par conséquent, le golfe du Mexique n'étant pas sous la même influence que la portion de la mer formant en quelque sorte, entre les Antilles et la terre ferme, le réservoir supérieur du courant du golfe, il n'est pas surprenant qu'on ait trouvé le résultat présenté plus haut, comme différence de niveau entre le golfe et l'Atlantique.

La ligne suivie dans les nivellemens ne devant servir que comme avant-projet, et non comme tracé définitif du canal, on a évité autant que possible les difficultés de terrain qui auraient apporté des délais dans la marche des opérations; ainsi on s'est tenu généralement en dehors des marais qui bordent le cours de la Santa-Fe.

Cette troisième section commence donc, comme nous l'avons dit, au débouché de l'étang de Sampson; elle suit, sur près de 1 mille $\frac{3}{8}$ (2 kilom.) le bord oriental de la rivière Sampson, traverse cette rivière, et passe ensuite sur d'immenses plaines, où l'on ne voit que des palmiers; çà et là quelques marais où croissent d'épais taillis de lauriers, et ensuite sur des terrains de sable couverts de forêts de pins; elle traverse la Santa-Fe au Rocky-Ford (gué rocheux) à 10 milles $\frac{4}{8es}$ (16,894 mètres) de l'étang de Sampson. Le jaugeage de la rivière Sampson a produit 2,50 mètres cubes d'eau par seconde; mais pendant trois ou quatre mois de l'année cette rivière est à sec.

Si le canal a son fond abaissé à 3 mètres au-dessous de la surface de l'étang de Sampson, il rencontrera la rivière de Santa-Fe à environ 3 milles (4,827 mètres) au-dessus du point où la ligne de nivellement vient couper cette rivière, et à environ 7 $\frac{1}{2}$ milles (12 kilomètres) de l'étang, qui, ajoutés au 16 milles (25,744 mètres) de l'étang de Sampson au Bull-Creek, donnent environ 24 milles (38 $\frac{1}{2}$ kilomètres) pour toute la longueur du bief supérieur sur cette ligne.

La rivière de Santa-Fe, au point où elle est traversée, a fourni près de 5 mètres cubes d'eau par seconde : la surface de l'eau était alors à 3 mètres 37 centimètres au-dessous du niveau des hautes eaux.

De ce dernier point on a conduit la ligne sur le bord sud jusqu'à un point au-dessous du pont naturel; la longueur de cette portion est de 15 milles $\frac{6}{8es}$ (25,341 mètres). Quant au canal, il de-

vrait être tracé sur les bords mêmes de cette rivière afin d'éviter le terrain élevé et accidenté qu'a suivi la ligne de nivellemens. Il en serait de même de la continuation de cette ligne jusqu'à l'embouchure de la Santa-Fe.

La surface de l'eau, à l'embouchure de la Santa-Fe, était, lors des opérations de nivellemens, à 3 mètres au-dessus du niveau de l'eau dans le golfe, par conséquent à 34 mètres 13 centimètres au-dessous du niveau de l'étang de Sampson. Et, en admettant l'abaissement du bief de partage à 3 mètres au-dessous de ce niveau, il résulterait, pour différence entre le bief supérieur et le niveau à l'embouchure de la Santa-Fe, 31 mètres 13 centimètres. Néanmoins on doit prendre en considération que les crues, à l'embouchure de la Santa-Fe, sont de 4 mètres 57 centimètres.

Le pays traversé par cette section est un désert de pins avec quelques *hammocks*, qui se trouvent plus généralement sur la rivière et sur ses tributaires. Les couches inférieures présentent des roches calcaires, et les cavités qu'on rencontre fréquemment dans le voisinage de cette ligne doivent faire craindre qu'on ne puisse avoir un canal étanche sans de grands frais; circonstance d'autant plus à redouter que, sur cette section, on est réduit aux eaux de la Santa-Fe pour toutes fournitures.

La quatrième section suit une direction méridionale depuis son commencement, à l'embouchure de la Santa-Fe, jusqu'au point où elle se termine sur la baie de Vassasousa. La pente, sur cette section, n'étant que de 3 mètres, on pourra suivre le cours même de la Suwannee comme tracé le plus économique d'un canal; d'ailleurs on a déjà dit que cette rivière était navigable sur une distance de 55 milles (88 ½ kilom.) pour un tirant d'eau de 3 mètres 66 centimètres. Néanmoins, afin de se rendre compte de la possibilité de conduire un canal le long de ses rives, on a suivi une

ligne depuis l'embouchure de la Santa-Fe jusqu'à Indian-Cow-Pen. On n'a pu continuer les nivellemens plus loin à cause des marais qui, de ce point jusqu'à la mer, entourent complètement les bouches de la Suwannee; circonstance de peu d'importance, puisqu'au point où on s'est arrêté, au temps de l'étiage, la surface de l'eau n'est que de 61 à 91 centimètres plus élevée que le niveau de la basse mer; les crues, au même point, sont de 2 mètres 44 centimètres.

La longueur de cette dernière ligne est de 29 milles (46 ¼ kilom.); elle traverse un pays entièrement plat, et où il ne vient que des pins; son élévation au-dessus de la basse mer varie de 4 mètres 57 centimètres à 15 mètres : elle ne traverse aucuns tributaires d'importance. On retrouve dans cette direction, à une certaine profondeur, les mêmes couches inférieures de roches calcaires qui se font remarquer plus haut dans l'intérieur.

On voit donc que, sans grandes difficultés, on pourrait tracer un canal sur la rive orientale de la Suwannee, et que, vu les obstacles que présentent les marais à son embouchure, et d'ailleurs le peu de pente qu'a cette rivière, on pourrait terminer ce canal à la station du Indian-Cow-Pen, 20 milles (32 kilom.) au-dessus de son embouchure.

Mais en mesurant le cours de la Suwannee depuis le confluent de la Santa-Fe jusqu'à cette dernière station, on trouve 35 milles (56 kilom.), 6 milles (9 ½ kilom.) seulement de plus que pour la distance mesurée le long de ses rives; la différence ne présenterait pas suffisamment d'avantages pour compenser les dépenses. On est donc amené à conclure que cette ligne par le Saint-Jean peut se terminer, à l'ouest, à l'embouchure de la Santa-Fe; et comme nous avons trouvé qu'elle pouvait se terminer, à l'est, aux fourches du Black-Creek, on voit que toute cette ligne n'exigera qu'un canal

de 74 milles $\frac{6}{8}$es (120,272 mètres) de longueur. Si on adoptait la station de Indian-Cow-Pen pour déboucher à l'ouest, la longueur du canal serait alors de 103 milles $\frac{6}{8}$es, environ 167 kilomètres.

3° Exploration et nivellemens de différentes directions suivant lesquelles on pourrait conduire un canal.

Carte générale des Florides. — Planche VII. Nous rendrons compte maintenant des opérations d'exploration et de nivellement qui ont été exécutés sur diverses autres lignes dans le but d'obtenir tous les renseignemens nécessaires à l'objet proposé de canalisation à travers la péninsule.

Ces lignes sont au nombre de quatre : la première, entre les fourches du Black-Creek et la rade de Sainte-Marie, avait pour objet de s'assurer s'il ne serait pas plus avantageux de faire déboucher le canal proposé sur la rade de Sainte-Marie que sur le Saint-Jean; la seconde, de l'embouchure de la Santa-Fe à l'embouchure du Withlocoochy, et suivant un des bords de la Suwannee, devait présenter les moyens de réunir la première direction ou ligne par la Sainte-Marie avec la seconde ou ligne par le Saint-Jean; la troisième, de l'étang de Sampson aux réservoirs naturels formés par la réunion des eaux du lac de Pithlochucco, de la savanne d'Alachua et du lac Orange, avait pour but de déterminer leur élévation relative, ainsi que la possibilité de les réunir par des rigoles pour en alimenter le canal; enfin, la quatrième, de la baie de Hillsborough à la rivière d'Ocklawaha, devait servir à déterminer l'élévation de l'arête de partage sur cette direction, et si une communication au moyen d'un canal était praticable entre les tributaires supérieurs du Saint-Jean et la baie d'Espiritu-Santo.

La première ligne a un développement total de 47 milles $\frac{6}{8}$es

(76,824 mètres). Les 16 premiers milles (27 kilom.), à partir des fourches du Black-Creek, passent sur un pays élevé, et ne produisent que des pins; sa plus grande élévation au-dessus de l'Océan est de 28 mètres 50 centimètres. Il est à regretter que cette première portion de la ligne passe si près des sources des tributaires du Black-Creek, par conséquent sur le terrain le plus élevé, et que les marais impraticables qu'on rencontre plus à l'est aient empêché de suivre une direction qui eût présenté des terrains moins élevés.

Depuis le 16e mille (27e kilom.) jusqu'au 35e $\frac{4}{8}$es (57e kilom.) le terrain traversé reste de même nature, mais est moins élevé; il n'a que 13 mètres 20 centimètres au-dessus de l'Océan.

On voit donc qu'un canal ne pourrait pas suivre cette direction, tant à cause des difficultés du terrain que par le peu d'eau que fourniraient les branches supérieures du Black-Creek et de la rivière Nassau pour alimenter 47 $\frac{3}{4}$ milles (76,824 mètres) de canal. On ne doit donc chercher à établir une communication entre la rade de Sainte-Marie et le fleuve Saint-Jean que dans la direction du canal naturel déjà décrit (page 196); et, à cet effet, ce canal devra être tracé sur le terrain le plus favorable à travers les terres basses qui séparent la Sainte-Marie du Saint-Jean.

La seconde ligne, celle de l'embouchure de la Santa-Fe au Withlocoochy, a 47 milles $\frac{3}{8}$es (76,226 mètres) de long; elle suit le bord est de la Suwannee. A son point de départ, le terrain n'a qu'une élévation de 6 mètres 9 décimètres au-dessus de la basse mer dans le golfe, et à l'embouchure du Withlocoochy où elle se termine, il a 24 mètres d'élévation. Le sol est sablonneux, on n'y voit que des pins; la pente générale est de 18 mètres, et assez douce en approchant de l'embouchure du Withlocoochy. Un canal pourrait facilement être tracé suivant cette direction, ou même plus près du

cours de la Suwannee; il serait abondamment fourni d'eau par le Withlocoochy et par la Suwannee. Sur toute cette distance la Suwannee ne recevant aucuns tributaires et le pays ayant généralement le même caractère sur les deux rives, il n'est pas probable qu'on eût obtenu des résultats différens si on eût suivi le bord occidental.

La troisième ligne, celle des nivellemens entre l'étang de Sampson et les réservoirs naturels formés par le lac Pithlochucco, la savanne d'Alachua et le lac Orange, avait déjà été exécutée avant qu'on eût déterminé que le plus élevé de ces réservoirs n'était qu'à 15 mètres au-dessus de l'Océan, par conséquent à 22 mètres 92 centimètres au-dessous de l'étang de Sampson, et 36 mètres 30 centimètres au-dessous de l'étang de Kinsley. Cette ligne de nivellemens n'a donc pu présenter aucuns nouveaux résultats qui pussent favoriser l'objet proposé, de se servir de ces réservoirs pour l'alimentation du bief supérieur du canal projeté.

Néanmoins on s'est assuré qu'il existait une communication naturelle entre le lac Orange, la savanne d'Alachua et le lac Pithlochucco, et que la surface du lac Orange était de 2 mètres 74 centimètres au-dessous de celle du lac Pithlochucco. La ligne de nivellement conduite entre le lac Pithlochucco et l'étang de Sampson coupe la route militaire près des sources de la Santa-Fe; à cette intersection le terrain est de 29 mètres au-dessus du lac Orange, et par conséquent de 41 mètres 40 centimètres au-dessus de l'Atlantique; 3 milles (4,827 mètres) plus loin, l'élévation du terrain est de 44 mètres 70 centimètres, et peut être considéré comme le sommet de l'arête de partage de la Floride sur cette direction. Elle rencontre aussi la Santa-Fe à une élévation de 25 mètres 50 centimètres au-dessus du lac Orange, et de 37 mètres 80 cen-

timètres au-dessus de l'Atlantique, élévation qui est précisément la même que celle de l'étang de Sampson.

Le lac de Pithlochucco est à 11 milles (17,699 mètres) de la Santa-Fe, et l'étang de Sampson à 8 milles (12,872 mètres) de la Santa-Fe, mesurés sur la ligne des nivellemens; il en résulterait que le lac Pithlochucco serait à 19 milles (30 ¼ kilom.) de l'étang de Sampson. Cette distance et la grande élévation du terrain à traverser ne permettent pas qu'on puisse s'en servir pour alimenter même les biefs inférieurs de la section occidentale.

La quatrième ligne, celle des nivellemens entre la rivière d'Ocklawaha (tributaire du Saint-Jean) et la baie de Hillsborough, n'avait pour objet que de déterminer l'élévation de l'arête de partage sur cette direction; elle n'a donc pas été suivie avec autant de détail que les autres.

On a commencé sur les eaux de la baie de Hillsborough, et on a suivi jusqu'à O-ke-hum-ky (ancienne ville des Indiens Seminoles) la route militaire qui conduit du cantonnement Brooke à Sainte-Augustine; de ce point on s'est dirigé à l'est sur la rivière Ocklawaha. On a rencontré les marais qui bordent cette rivière à une élévation de 15 mètres 25 centimètres au-dessus des basses eaux du golfe. La longueur totale de cette ligne est de 80 milles ¼ (129 kilomètres); elle traverse successivement la branche principale de la rivière Hillsborough, près du 21e mille (33 ½ kilom.), et, à une élévation au-dessus du golfe de 10 mètres 6 décimètres, la branche principale de l'Amaxura, près du 45e mille (72 kilom.), et à 11 mètres 28 centimètres au-dessus du golfe. A la ville d'O-ke-hum-ky, où la ligne quitte la route militaire, l'élévation au-dessus du golfe est de 18 mètres 91 centimètres.

Le point culminant de l'arête de partage dans cette direction est près du 76e mille (122 kilom.), à environ 4 milles (6,436 mè-

tres) à l'ouest des marais de l'Ocklawaha; son élévation au-dessus du golfe est de 26 mètres. Néanmoins, sur la partie occidentale de l'arête de partage, entre le 26e (41 ½ kilom.) et le 41e mille (66 kilomètres), le pays est plus élevé encore que ce sommet; sur cette distance d'environ 15 milles (24 kilom.), la plus grande élévation est de 46 mètres au-dessus du golfe. On ne peut y reconnaître aucune série de hauteurs suivant une arête; elles sont plutôt isolées, détachées les unes des autres, et présentent des cavités, ou petits étangs, d'une étendue plus ou moins grande.

Le jaugeage de la rivière Hillsboroug, au point où elle a été coupée par la ligne de nivellement, a donné (dans le mois de juin) 50 centimètres cubes d'eau par seconde; l'Amaxura n'a donné que 34 centimètres cubes.

Il serait donc de toute impossibilité de pouvoir alimenter un canal avec une aussi faible fourniture d'eau, ce qui doit faire renoncer à l'idée d'ouvrir une communication d'eau du Saint-Jean, par l'Amaxura, à la rivière de Hillsborough, quoique l'abaissement du terrain de partage soit plus grand que sur les deux premières directions déjà examinées.

Nous nous occuperons plus particulièrement maintenant de l'examen critique du tracé d'un canal suivant les deux grandes directions précitées.

D'après la description que nous venons de donner de tous les levés de plans et nivellemens exécutés dans le but d'ouvrir un canal de navigation entre l'Océan atlantique et le golfe du Mexique à travers la Floride, deux grandes lignes seulement paraissent être praticables, l'une aboutissant au havre de Sainte-Marie, l'autre à l'embouchure du Saint-Jean.

Quant à cette première ligne, il a déjà été dit que le terrain entre la rivière Bell et la Sainte-Marie, entre celle-ci et le Creek-

Alligator, présentait des difficultés qui obligeraient de suivre le cours même de la rivière, ce qui augmenterait le développement du canal d'environ 36 milles (58 kilom.).

On a vu, en outre, que les marais d'Okefenoke qui s'étendent le long de l'arête de partage n'offraient pas de grandes ressources d'eau comme réservoir naturel, et qu'on serait obligé de créer les ressources d'eau au moyen d'un réservoir artificiel que le canal lui-même formerait sur le bief supérieur pour l'alimentation d'un développement de près de 45 milles et demi (73 kilom.). On est porté à croire, d'après l'étendue et la nature de ces marais, qu'en adoptant un système convenable de saignées on parviendrait à faire écouler sur le canal toutes leurs eaux, de manière à pouvoir couvrir toutes les dépenses du bief supérieur.

Les fournitures d'eau pour la partie du canal comprise entre la Suwannee et la rivière Saint-Mark seraient suffisamment suppléées par les rivières de la Suwannee et de l'Ausilla; mais, ainsi qu'on l'a fait observer, son tracé devrait contourner l'ensemble des terres hautes sur lesquelles est située la ville de Tallahassee, et se rapprocher davantage du rivage de la mer.

L'entier développement de la ligne telle qu'elle a été suivie est de 183 milles $\frac{3}{5}$es (295 kilom.); celui du tracé d'un canal suivant cette direction générale serait d'environ 219 milles (352 kilom.). Cependant s'il ne s'agissait que d'ouvrir une communication entre le golfe et la rivière Sainte-Marie, à un point où la marée cesse d'être sensible, le canal pourrait se terminer près de l'habitation Barbour; et si, à partir des marais d'Okefenoke, le tracé pouvait être dirigé en ligne droite sur la Sainte-Marie, on n'aurait alors que 155 milles (249 kilom.) pour son développement général. Mais si on était forcé de suivre le cours même de la Sainte-Marie jusqu'à l'habitation Barbour, alors la longueur totale serait de 192 milles (309 kilom.).

Dans toutes ces suppositions l'élévation du sommet ne change pas; elle est toujours de 45 mètres 60 centimètres au-dessus de la basse mer sur l'Atlantique, et de 44 mètres 40 centimètres au-dessus de la basse mer sur le golfe. La somme totale des pentes et contre-pentes serait de 88 mètres 80 centimètres, mesurés d'un niveau pris à 1 mètre 22 centimètres au-dessus de la basse mer dans l'Atlantique au niveau de la basse mer sur le golfe; ou, en abaissant le niveau du bief de partage de 6 mètres 09, de 76 mètres 80 centimètres.

Nous nous occuperons maintenant de la deuxième direction du canal projeté, celle qui suivrait le cours du Black-Creek et de la Santa-Fe, et nous tâcherons de déterminer d'abord les points où il sera plus avantageux de fixer son débouché est et ouest. Au premier aperçu l'embouchure du Saint-Jean paraîtrait devoir être préférée pour la terminaison est; mais un tel débouché ne serait pas sans inconvéniens. Premièrement, les petits bateaux ne peuvent pas, sans beaucoup de dangers, remonter contre le courant de ce fleuve, au-dessus de son embouchure; et les bâtimens de mer ont besoin d'un vent favorable et fort pour passer sa barre de nature changeante, et pour avancer contre le fort courant, soit du flot, soit du jusan. Ces circonstances rendent l'entrée du Saint-Jean inaccessible par les gros temps, dangereuse lorsque les vents ne favorisent pas assez contre les courans, et incertaine à cause du concours favorable des vents et du courant qu'exige l'entrée ou la sortie des bâtimens. Secondement, un accès aussi difficile serait, surtout en temps de guerre, bien contraire sur une côte qui, au sud du Saint-Jean, ne présente aucun refuge, puisqu'alors les bâtimens devraient se jeter dans la rade de Sainte-Marie, et attendre là un temps favorable pour entrer dans le canal. Troisièmement, on a déjà dit, en décrivant les opérations relatives au levé des plans et nivellemens de la ligne

par le Saint-Jean, que pour conduire un canal d'un point vis-à-vis de l'embouchure du Black-Creek jusqu'à l'embouchure du Creek-Pablo, on serait obligé d'avoir une tranchée de 8 mètres 54 centimètres de profondeur moyenne, au-dessus de la basse marée, sur une longueur de 26 milles et demi (42 ½ kilom.) : ce qui sauverait 16 milles (25 ½ kilom.) sur la distance mesurée le long du cours du fleuve; réduction qui ne pourrait pas compenser les dépenses de construction qu'exigerait cette portion du canal. Or, si son tracé était plus rapproché des bords du fleuve, les excavations diminueraient, il est vrai, mais alors on ne gagnerait pas beaucoup en diminution de distance. Quatrièmement, on a dit aussi qu'un canal des fourches du Black-Creek à l'embouchure de ce Creek nécessiterait de grandes excavations, et n'aurait pas toutes les fournitures d'eau qui lui sont indispensables; en outre, si on le compare avec le chenal même de ce Creek, la distance ne se trouve pas réduite de plus de 4 ou 5 milles (6 à 8 kilom.). Cinquièmement, un canal tracé des fourches de Black-Creek à l'embouchure du Saint-Jean, sur les bords de ces rivières, n'aurait pas de bien grands avantages sur leur chenal, qui a les marées en sa faveur; il n'empêcherait pas d'ailleurs les difficultés d'entrée et de sortie à son débouché à la mer. Un bâtiment qui serait entré dans le Saint-Jean peut alors remonter jusqu'aux fourches, tête de la navigation, à l'aide de la marée; car la profondeur d'eau sur la barre, à l'embouchure du Black-Creek, est de 1 mètre 98 centimètres à basse marée, et de 2 mètres 44 centimètres à marée haute : cette dernière étant un peu plus que celle trouvée sur la barre du Saint-Jean à mi-basse marée. Par conséquent, si on adoptait l'embouchure du Saint-Jean pour le débouché sur l'Atlantique, un canal de ce point aux fourches du Black-Creek ne présenterait pas assez d'avantages pour autoriser sa construction. Sixièmement, si on prend

en considération que le peu de profondeur d'eau sur la barre du Saint-Jean, comme aussi le manque d'eau sur le bief de partage, ne permettent pas d'avoir un canal pour les bâtimens de mer, le transbordement des marchandises des bâtimens de mer sur les bateaux ordinaires, ou des bateaux ordinaires sur les bâtimens de mer restera le même, soit que le canal se termine à l'embouchure du Saint-Jean, ou aux fourches du Black-Creek. Par conséquent les avantages du commerce ne demandent pas précisément le prolongement du canal jusqu'aux bouches du Saint-Jean; des considérations d'économie doivent déterminer à adopter les fourches du Black-Creek, tête de la navigation au moyen de la marée, comme la terminaison du canal à l'est.

Il reste à déterminer maintenant si on doit faire déboucher ce canal dans l'Océan par le havre de Sainte-Marie ou la rivière du Saint-Jean. Aux inconvéniens ci-dessus énumérés, rattachés à un débouché sur le Saint-Jean, doivent être ajoutés ceux d'une navigation intérieure le long de la côte. En effet, la rivière du Saint-Jean est en communication avec la rade de Sainte-Marie par un chenal naturel, mais très sinueux, nommé « Passage-Intérieur », qui n'admet que des bateaux à rames. Dans l'état actuel des choses, la navigation intérieure parallèle à la côte peut être considérée comme se terminant à la rade de Sainte-Marie; rade qui offre un havre sûr, ayant 4 mètres d'eau sur sa barre, à basse marée, et 5 mètres 94 centimètres à marée haute, et le seul pour les bâtimens de mer depuis la frontière de Géorgie jusqu'au cap des Florides.

On peut conclure de là que le fleuve Saint-Jean n'est pas entièrement en communication avec la navigation intérieure le long de la côte, tandis que la rade de Sainte-Marie, au contraire, est une station d'un très grand intérêt où vient aboutir la navigation intérieure qui existe depuis la baie de la Chesapeake, et qu'on pour-

rait prolonger jusqu'aux sources du Saint-Jean en ouvrant un canal dans la direction du passage intérieur entre Sainte-Marie et l'embouchure de ce fleuve. Ce canal procurerait à la communication projetée à travers la Floride le débouché le plus avantageux sur l'Atlantique; il serait, par rapport à cette portion méridionale de cette belle navigation intérieure parallèle à la côte, ce qu'est le canal de Dismall-Swamp par rapport à la portion comprise entre la baie de la Chesapeake et le détroit d'Albemarle, et qui unit la Virginie à la Caroline du Nord. On doit faire remarquer ici que le Saint-Jean, venant du sud, coule dans une direction parallèle à la côte, et qu'il n'est pas présumable qu'au sud de ses sources, le territoire des Florides puisse jamais admettre de nombreux établissemens; tant le sol sablonneux, et en grande partie marécageux, leur est peu propice. La partie supérieure du Saint-Jean peut donc être considérée comme formant l'extrémité méridionale de cette navigation; du moins, quant à présent, ne peut-on pas prévoir la nécessité de l'étendre davantage.

On voit donc, d'après toutes ces considérations, que le débouché dans la rade de Sainte-Marie doit recevoir la préférence, et qu'en conséquence un canal pour les bâtimens de mer devra être ouvert entre cette rade et le Saint-Jean.

Nous examinerons maintenant quel doit être le débouché sur le golfe du canal projeté à travers les Florides.

Dans la description que nous avons donnée de la ligne par le Saint-Jean, nous avons montré que le canal devrait déboucher sur la Suwannee, à l'embouchure ou près de l'embouchure de la Santa-Fe. De ce point le canal peut être dirigé vers le golfe en suivant le cours de la Suwannee, ou traverser vers Saint-Mark : dans la première supposition, la distance au golfe serait de 55 milles (88 kilomètres); dans la seconde, à peu près 95 milles (153 kilomètres).

Ainsi, au premier abord, le débouché sur la Suwannee semblerait présenter le plus d'avantages, puisqu'il aurait moins de développement, et que le cours de cette rivière étant navigable, un canal pour bateaux pourrait se terminer à l'embouchure de la Santa-Fe, où commencerait la navigation par bateaux à vapeur. Mais malheureusement l'embouchure de la Suwannee est obstruée par des bancs d'huîtres qui en ferment presque complètement l'entrée; et de plus, toute la côte, depuis la baie d'Espiritu-Santo jusqu'à Saint-Mark, est bordée de bas-fonds que les bâtimens de 1 mètre 52 centimètres de tirant d'eau ne peuvent franchir, même à marée haute; enfin, sur toute cette étendue de côte on ne trouve aucun abri.

Il faut donc, pour s'assurer sur le golfe un débouché permanent et plus favorable, remonter jusqu'à la baie de Saint-Mark par un canal latéral et parallèle à la côte. Nous avons dit plus haut qu'on trouvait 2 mètres 44 centimètres d'eau sur la barre de la rivière Saint-Mark, à marée haute, et qu'il existait un excellent mouillage pour les bâtimens tirant 3 mètres en dedans de cette barre; il faut en outre ajouter, 1° qu'à l'est du port de Saint-Mark il n'y a pas de navigation naturelle parallèlement à la côte, tandis qu'à l'ouest on trouve une plus grande profondeur d'eau le long de la côte, ainsi que plusieurs canaux naturels, qui au moins la faciliteront, et des ports de refuge qui la rendront assez sûre; 2° que le voisinage de la baie de Saint-Joseph assurera au mouillage de Saint-Mark la protection de la marine de l'Union; 3° enfin que le débouché du canal, se trouvant dans le voisinage du florissant établissement de Tallahassee, pourra en temps de guerre être défendu par une population probablement plus forte que ne le présenterait aucun autre point de la Péninsule, et qu'il facilitera aussi dans tous les temps les relations de cet intéressant district avec les États sur l'Atlantique.

Ayant ainsi déterminé que la terminaison ouest du canal devrait être au port de Saint-Mark, il ne reste plus qu'à désigner quelle devrait être la route suivie par un canal qui unirait la Santa-Fe à la rade de Sainte-Marie. A cet égard on observera qu'on ne peut entretenir aucuns doutes sur la possibilité d'établir une telle ligne, et qu'on eût pu en offrir des preuves positives si la ligne suivie pour les nivellemens entre le Withlocoochy et Saint-Mark avait eu plus de rapport avec le tracé d'un canal entre les mêmes points. Néanmoins, d'après les opérations conduites sur les bords de la Santa-Fe et de la Suwannee, on se trouve à même d'indiquer le tracé de la section du canal qui nous occupe.

Les bords de la Santa-Fe, près du Pont-Naturel, sont de 20 mètres 40 centimètres au-dessus du golfe; — 6 milles (9 ½ kilom.) au-dessus de ce point, les crues de cette rivière sont de 4 mètres 26 centimètres; — la rivière jaugée au « gué Rocheux », 14 milles (12 ½ kilom.) au-dessus du « Pont-Naturel », a donné 5 mètres cubes d'eau par seconde : la rivière était alors de 3 mètres 55 centimètres au-dessous du niveau des hautes eaux. De ces faits on peut donc conclure qu'en construisant un barrage dans la Santa-Fe à un point favorable au-dessus du Pont-Naturel, on pourrait compter sur toute l'eau de la rivière offrant, à l'époque des eaux ordinaires, un volume d'eau égal à au moins 5 mètres cubes par seconde, et de plus, un réservoir qui s'étendrait sur plusieurs milles vers le « gué Rocheux »; fourniture d'eau qui serait plus que suffisante pour alimenter 50 milles de canal (80 kilom.).

Les bords de la Suwannee, près du bac Charles (*Charles-Ferry*), où passe la route militaire qui conduit de Sainte-Augustine à Tallahassee, sont à 15 mètres 86 centimètres au-dessus du golfe, et, par conséquent, à 4 mètres 54 centimètres au-dessous des bords de la Santa-Fe, près du « Pont-Naturel. » Ce qui montre l'existence

d'une pente entre ces deux points, et qu'un canal est possible. Sa longueur sera d'environ 50 milles (80 kilom.) à travers un terrain facile, sur lequel les fournitures d'eau seront suffisantes.

L'Ausilla, au point où elle a été traversée, a sa surface à 14 mètres au-dessus du golfe, et son bord oriental à 21 mètres 90 centimètres au-dessus du même niveau. Par conséquent en choisissant au-dessous de ce point, sur cette rivière, une terminaison convenable, par rapport à la Suwannee, dans le voisinage du *bac Charles*, les deux rivières seront facilement réunies par un canal qui descendra vers l'Ausilla, et qu'alimenteront les eaux de la Suwannee. Sa longueur sera d'environ 45 milles (72 kilom.).

De l'Ausilla à Saint-Mark, la distance sera de près de 20 milles (32 kilom.); et sur cette direction l'Ausilla fournira un volume d'eau égal à 6,14 mètres cubes par seconde.

Telle serait la direction que pourrait suivre un canal qui devrait unir la Santa-Fe à la rivière Saint-Mark : sa longueur totale serait de 115 milles (185 kilom.); sa pente totale du gué Rocheux (*Rocky-Ford*) à la basse mer dans le golfe est de 18 mètres 91 centimètres; la Santa-Fe, la Suwannee et l'Ausilla, fourniront amplement aux besoins du canal. Quant au terrain, il n'exigera pas beaucoup de fouilles extraordinaires, et elles seront généralement faciles; néanmoins on sera forcé, sur plusieurs points, de creuser le canal au travers de marais et de cyprésières. On doit s'attendre à des pertes assez considérables d'eau par suite des filtrations à travers un sol sablonneux qui repose sur des couches de roches calcaires désagrégées, ainsi que par l'évaporation; mais les ressources sont grandes; et pendant les fortes pluies, qui sous ce climat sont assez fréquentes, le canal pourra recevoir encore de nouvelles additions d'eau par les infiltrations.

Il reste encore à examiner la section du canal qui formerait la

continuation de la précédente vers les fourches du Black-Creek, c'est-à-dire jusqu'au point où la marée s'arrête.

Celle-ci comprend le bief de partage, et doit attendre en grande partie ses fournitures d'eau des étangs de Sampson et de Kinsley.

L'étang de Kinsley, situé sur le versant oriental de l'arête qui, du nord au sud, divise la Péninsule de la Floride, pourrait être pris comme niveau du bief de partage s'il fournissait assez d'eau pour cet objet; mais ses ressources sont loin de pouvoir y suffire. En fait, ce réservoir devrait pouvoir subvenir à l'alimentation d'un canal de 15 milles (24 ½ kilom.) de longueur (la plus courte distance entre un point, 6 milles (9 ½ kilom.) au-dessus des fourches du Black-Creek, où on pourrait former un réservoir dans la vallée du Bull-Creek), et à l'éclusage du bief de partage. Dans l'hypothèse où le canal aurait 9 mètres 90 centimètres de largeur au fond, et 1 mètre 52 centimètres de profondeur d'eau, il faudrait par mois et par mille (1609 mètres) 91,680 mètres cubes d'eau, y compris les pertes par les filtrations et l'évaporation. Ces 14 milles (22 ½ kilomètres) exigeraient donc 11,551,680 mètres cubes pour entretenir la navigation pendant neuf mois : on admet que pendant trois mois que dure la saison des pluies, les crues, dans le Black-Creek et dans la Santa-Fe, suffiraient pour fournir à la consommation du canal.

En limitant à 90 le nombre de bateaux qui chaque jour monteraient au bief de partage ou en descendraient, le nombre annuel serait de 32,850, qui, à raison d'une écluse et demie d'eau, ou 476 mètres cubes par bateau, exigeraient 15,636,600 mètres cubes par an. On suppose que les écluses auraient 30 mètres de longueur, 4 mètres 20 centimètres de large, et 2 mètres 44 centimètres de chute. Ainsi, pour entretenir la navigation toute l'année, et pour

subvenir à l'éclusage du bief supérieur, il faudrait un volume d'eau de 27,188,280 mètres cubes.

Or, l'étang de Kinsley a une superficie de 6,448,904 mètres carrés; sa profondeur est d'au moins 1 mètre 83 centimètres : ce réservoir ne peut donc contenir plus de 11,801,494 mètres cubes, volume d'eau qui, si on pouvait se servir de sa totalité, ne serait pas même la moitié de la quantité requise; mais on ne peut retirer une telle ressource de cet étang, les localités ne pouvant lui fournir en proportion des dépenses. En effet, le terrain qu'égoutte cet étang a une très petite étendue, et son débouché, qui pendant l'été est à sec, n'a pas fourni, pendant la saison des pluies, plus de 28 centimètres cubes d'eau par seconde. Cet étang paraît donc être nourri principalement par les filtrations, puisqu'il ne reçoit pas de cours d'eau, et qu'il est bien reconnu que les pertes d'un réservoir par l'évaporation, pendant une année, sont plus grandes que la quantité d'eau qui tombe sur sa surface. Pendant la saison des pluies, la surface de l'étang s'élève quelquefois de 61 centimètres; par conséquent, en construisant un barrage à travers son débouché, cette élévation peut être regardée comme le maximum de profondeur du volume d'eau dont on pourra se servir, ce qui fournirait à peu près 3,873,831 mètres cubes.

Ce résultat prouve que l'étang de Kinsley ne peut seul suffire pour fournir toute la quantité d'eau nécessaire; on doit donc recourir à d'autres ressources en abaissant le niveau du bief supérieur, de manière à prendre les eaux de l'étang de Sampson.

Cet étang a sa surface à 13 mètres 73 centimètres au-dessous de celle de Kinsley; sa superficie est de 13,679,270 mètres carrés, et son élévation, pendant la saison des pluies, est de 91 centimètres. Ainsi le minimum d'eau qu'il pourra fournir sera de 12,448,135 mètres cubes, qui, ajoutés au volume d'eau de l'étang

de Kinsley, permettront de disposer de 16,321,966 mètres cubes pour l'entretien de la navigation.

En abaissant ainsi le bief de partage, on rendra indispensable une grande tranchée à travers l'arête de partage; mais, si on considère qu'à cette élévation les cours d'eau des Florides reçoivent peu de tributaires, et sont en grande partie nourris par les filtrations, on est conduit à croire par analogie que ce bief de partage se trouvera rempli par les filtrations, et qu'il formera ainsi une espèce de réservoir artificiel.

Cette grande tranchée, en suivant la direction la plus courte de l'étang de Kinsley sur l'étang de Sampson, exigera, sur le faite même de l'arête, une profondeur de 37 mètres 21 centimètres, en plaçant son fond à 3 mètres au-dessous du niveau moyen de la surface de l'étang de Sampson, ou à 35 mètres 39 centimètres au-dessus de l'Atlantique. Mais les nivellemens pris entre le lac Orange et l'étang de Sampson montrent que le sommet de l'arête de partage, à l'est de l'étang du Petit-Santa-Fe, ou au 25e mille (40e kilom.) du lac Orange, n'est qu'à 48 mètres 19 centimètres au-dessus de l'Atlantique, tandis que, dans la direction de l'étang de Kinsley à l'étang de Sampson, l'élévation est de 72 mètres 30 centimètres; par conséquent, à ce point, le sommet est de 24 mètres 11 centimètres plus haut que dans le voisinage du Petit-Santa-Fe, ce qui prouve que l'arête de partage s'abaisse entre le débouché de l'étang de Kinsley et la tête de la branche sud de la Santa-Fe; le bief de partage doit donc suivre cette direction afin de diminuer autant que possible la profondeur de la tranchée à travers cette arête. Ainsi la tranchée commencera dans la vallée de Bull-Creek, à un point élevé de 34 mètres 92 centimètres au-dessus de l'Atlantique, 16 mètres 38 centimètres au-dessus du niveau de la surface de l'étang de Kinsley, et à 12 mètres 48 centimètres au-dessous du

sommet de l'arête de partage dans le voisinage de l'étang du Petit-Santa-Fe; se dirigera vers cet étang, et viendra se terminer sur la rivière de la Santa-Fe, à un point, 3 mètres, au-dessous du niveau moyen de la surface de l'étang de Sampson, ou à 34 mètres 92 centimètres au-dessus de l'Atlantique. En suivant l'abaissement de l'arête, la plus grande profondeur de la tranchée ne sera peut-être pas de plus de 18 mètres, sur une longueur de 25 milles (40 kilom.). L'extrémité est, dans Bull-Creek, sera à 3 milles (4,827 mètres) est de l'étang de Kinsley, et à 9 milles (14,481 mètres) des fourches du Black-Creek; l'extrémité ouest, sur la rivière de Santa-Fe, sera à environ 5 milles (8 kilom.) au-dessus du gué Rocheux (*Rocky-Ford*), et à 5 milles de l'étang de Sampson.

D'après ces résultats on voit qu'en plaçant le bief de partage à 34 mètres 92 centimètres au-dessus du niveau de l'Atlantique, les deux étangs fourniront le volume d'eau nécessaire à l'éclusage du canal; mais que quant aux 25 milles (40 kilom.) du bief de partage, on devra compter entièrement sur les filtrations provenant du terrain environnant pour les maintenir remplis, résultat qu'on regarde comme très présumable, d'après la série suivante d'observations qui a été faite pendant la durée des opérations sur le terrain :

1° Le sol sablonneux à la surface et les couches inférieures composées de roches calcaires désagrégées favoriseront beaucoup les filtrations;

2° Les étangs qu'on rencontre au sommet de l'arête de partage sont en grande partie alimentés par les filtrations;

3° Le grand nombre d'étangs, de différentes étendues, qu'on rencontre dans toutes les directions à la surface du sol, démontre la facilité qu'a le terrain de laisser épancher les eaux vers des niveaux inférieurs;

4° Les principaux cours d'eau de la Péninsule reçoivent peu de tributaires, et malgré cela, pendant la saison des pluies, ils sont toujours très pleins, et sujets à des crues soudaines à la suite de fortes pluies, mais néanmoins accidentelles;

5° Enfin, des sondages exécutés sur toute la ligne du bief de partage, et des puits creusés de distance en distance sur cette même direction, ont présenté des résultats qui corroboraient les premières opinions émises qu'on devait pouvoir faire fonds sur les filtrations pour remplir le bief supérieur formant une espèce de réservoir artificiel.

De l'extrémité est du bief de partage aux fourches du Black-Creek, la distance sera d'environ 9 milles (14 kilom.), et la pente de 33 mètres 72 centimètres à un niveau pris à 1 mètre 21 centimètres au-dessus de la basse marée dans l'Atlantique. Cette portion du canal sera alimentée par un réservoir construit dans la vallée de Bull-Creek, et qui conservera les eaux de la branche sud du Black-Creek et celles qui proviendront de l'éclusage du bief supérieur.

L'entier développement du canal, d'après ce tracé, sera de 168 milles (270 kilom.), et la somme des pentes et contre-pentes de 67 mètres 44 centimètres.

Si on les compare avec la ligne par la rivière Sainte-Marie, on trouve que le canal par la ligne du Saint-Jean mérite d'être préféré, d'abord sous le double rapport de son moindre développement et de la plus grande facilité de subvenir à sa dépense d'eau, puisque cette première a une longueur totale de 192 milles (309 kilom.), et 76 mètres 80 centimètres de pentes et contre-pentes.

Les deux lignes exigeront également des excavations dispendieuses; mais celles que l'on fera sur le canal de Saint-Jean auront l'avantage d'assurer un volume d'eau suffisant pour le maintien de sa

navigation, tandis que les excavations sur le canal de Sainte-Marie ne donneront point la même certitude.

En outre, la ligne par le Saint-Jean a l'avantage de pouvoir offrir plus tôt un résultat, en se terminant soit sur la Suwannee, soit sur la Santa-Fe, où la navigation à vapeur peut commencer.

A l'égard d'un canal navigable pour les bâtimens de mer, entre le havre Sainte-Marie et la rivière de Saint-Jean, son principal objet est évidemment indépendant de la communication qui serait ouverte à travers la Péninsule; mais on conçoit qu'il augmenterait en importance par l'adoption du canal Saint-Jean.

4° Indication des lignes de navigation intérieure à établir le long de la côte du golfe du Mexique, depuis la baie de Tampa jusqu'au delta du Mississippi.

Carte générale de la Floride. — Planche VII. Dans la description de cette côte on a déjà fait observer que depuis la baie de Tampa jusqu'à la baie de Saint-Mark il n'existait, dans l'état actuel des choses, aucune navigation intérieure naturelle le long de la côte; qu'au contraire cette partie de la côte se trouvait bordée de bas-fonds très étendus et de bancs d'huîtres qui en défendaient l'approche à des bâtimens tirant plus de 1 mètre 52 centimètres d'eau, et que ceux-ci ne pouvaient y trouver aucun abri ni ancrage assurés. Ce n'est donc que de Saint-Mark, ou plutôt de la baie d'Ocklockony, qu'une navigation intérieure parallèle à la côte, et calculée pour les besoins pendant la paix et pendant la guerre, peut commencer.

Or, nous avons fait remarquer qu'on trouvait une profondeur d'eau de 2 mètres 13 centimètres le long de la côte depuis Saint-Mark jusqu'à l'embouchure de la rivière Crooked. On pourra donc se dispenser d'ouvrir un canal dans cette direction, d'autant

plus qu'il serait très dispendieux à cause du terrain à travers lequel il devrait être creusé.

De la rivière Crooked jusqu'à la rivière New, la communication existante est remplie d'un trop grand nombre de coudes et de tournans, quoique ayant 1 mètre 52 centimètres d'eau, pour servir de navigation régulière; il sera donc avantageux d'ouvrir un canal qui aura 15 milles (14 kilom.) de longueur, et qui unira la rivière d'Ocklockony au détroit de Saint-Georges.

Ce détroit, ainsi que nous l'avons déjà dit, est navigable à la basse marée pour les bâtimens tirant 1 mètre 83 centimètres d'eau, et on pourra réussir assez facilement à creuser à travers les bancs d'huîtres, qui forment des obstacles sur quelques points, pour y établir une navigation libre pour un tirant d'eau de 1 mètre 83 centimètres à 2 mètres 13 centimètres, et pour compléter la communication jusqu'à Saint-Mark; résultat d'une assez grande importance pour le commerce de cette rivière, qui pourra trouver ainsi un débouché à travers la Péninsule.

De la baie d'Appalachicola à celle de Saint-Joseph, les bâtimens seront contraints de suivre une navigation extérieure, ainsi que tout le long de la côte, à l'ouest, jusqu'à Pensacola; mais sur cette distance on trouve une grande profondeur d'eau près du rivage, ainsi que plusieurs bons mouillages, savoir : la baie de Saint-Joseph, le détroit ou canal naturel de Saint-Andrew, et l'entrée est du canal de Santa-Rosa.

Cependant il ne serait pas impossible qu'on pût ouvrir une communication entre la baie d'Appalachicola et la baie de Saint-Joseph à travers le lac Wimico; des levés de plans en détail de cette ligne pourront seuls résoudre cette question, ainsi que la possibilité de communiquer par un canal de l'extrémité occidentale du détroit de Saint-Andrew avec la baie du même nom, et de cette

dernière avec la baie de Santa-Rosa. Ainsi il serait possible qu'au moyen d'une tranchée de 5 à 6 milles (8 à 9 ½ kilom.) de longueur on pût se procurer une navigation non interrompue entre la baie de Saint-Joseph et le canal de Santa-Rosa.

Quant au canal ou détroit de Santa-Rosa, qui a une longueur de 45 milles (72 kilom.), nous avons dit qu'il se trouvait une barre à l'intérieur de son entrée orientale formée par la rencontre des deux courans opposés du flux, et sur laquelle on ne trouvait que 1 mètre d'eau; mais comme on pourrait facilement la creuser de manière à lui procurer une profondeur de 1 mètre 83 centimètres, on peut en conclure que cette importante passe intérieure sera navigable sur toute sa longueur pour les bâtimens de 1 mètre 83 centimètres de tirant d'eau.

Ainsi, en résumé, on peut regarder la navigation le long de la côte de Saint-Mark à Pensacola comme sûre dans tous les temps pour les bâtimens de mer. Nous examinerons ce qu'elle est à l'ouest de Pensacola.

Quand nous avons parlé (page 221) de l'espèce de canal ou navigation intérieure existant entre la baie de la Mobile et le lac Pontchartrain, nous avons dit qu'en creusant la passe au Héron, les bâtimens de 2 mètres 44 centimètres de tirant d'eau pouvaient naviguer librement tout le long de cette côte. Ainsi, les mêmes bâtimens qui peuvent remonter jusqu'à la ville de la Mobile, pourraient se rendre à la Nouvelle-Orléans à l'aide du canal de jonction du Mississippi au lac Pontchartrain. Par conséquent la Nouvelle-Orléans, grand entrepôt de tout le commerce de l'immense Mississippi, ou plutôt cette vallée elle-même, se trouverait en communication directe avec la riche vallée de l'Alabama et du Tombeckbee, au moyen d'une navigation de 160 milles (257 kilom.) entièrement sûre dans tous les temps. Un si grand résultat attend

l'exécution d'un canal de 5 milles (8 kilom.) de longueur dans le voisinage de la Nouvelle-Orléans; car déjà la passe au Héron a reçu le degré d'amélioration requis pour assurer le tirant d'eau nécessaire à cette communication. Émettons le vœu qu'un si beau projet, qui intéresse également les États de l'Ouest et ceux sur le golfe, mais surtout le riche et patriotique État de la Louisiane, ne reste pas encore long-temps sans être mis à exécution, et que nous voyions bientôt le Caire du Nouveau-Monde établir sa renommée de prospérité commerciale sur des bases qui dureront autant que les eaux qui l'ont créée continueront de couler!

Un autre objet d'une importance majeure, c'est la jonction de la baie de la Mobile avec celle de Pensacola. En effet, la rade de Pensacola est le seul arsenal maritime que possède l'Union sur le golfe du Mexique; il est donc du plus grand intérêt qu'elle puisse communiquer directement avec la Mobile, la Nouvelle-Orléans et la tête du lac Pontchartrain, afin d'en retirer, en temps de guerre, les secours et approvisionnemens de tous genres qui lui sont nécessaires. D'ailleurs le commerce n'est pas moins intéressé à cette communication, puisque Pensacola, vu le grand tirant d'eau qu'on trouve sur sa barre, pourrait devenir port d'exportation pour l'État d'Alabama, et port d'importation des produits de l'Inde pour les États sur le golfe.

On a donc examiné tout le pays compris entre ces deux baies, et on s'est assuré, 1° que le terrain qui, à l'ouest, sépare la baie de Bon-Secours de la baie de Perdido était peu élevé; 2° que la baie de Bon-Secours avait une profondeur de 2 mètres 74 centimètres jusqu'à environ 4 milles (6,436 mètres) de l'embouchure de la rivière du même nom; 3° que sur la barre, à l'entrée de cette rivière, il y avait 91 centimètres d'eau à marée basse, et 1 mètre 67 centimètres à marée haute; 4° qu'elle était navigable jusqu'à l'habitation Lacoste,

sur une distance de 10 ½ milles (17 kilom.), et qu'en approfondissant le chenal à travers cette barre on pourrait considérer l'habitation Lacoste comme débouché occidental d'un canal, qui suivrait alors le cours de cette rivière pendant un demi-mille (804 mètres), ensuite le bayou Johnson, sur environ un quart de mille (402 mètres), et enfin communiquerait avec le bayou Portage au moyen d'une tranchée de 4 milles (6,436 mètres) de longueur. Le cours du bayou Portage, dont la profondeur est de 2 mètres 44 centimètres, serait suivi pendant 2 milles (3,218 mètres) jusqu'à la baie Lalande, qui, sur 10 milles (16 kilom.), a une profondeur variant de 1 mètre 52 centimètres à 1 mètre 83 centimètres; on traverse alors la rivière Perdido, qui a 2 milles (3,218 mètres) de large et une profondeur de 3 mètres, et, au moyen d'une tranchée de 2 milles (3,218 mètres) de long à travers un terrain peu élevé, on peut entrer à la tête d'une anse de la baie du Grand-Lagoon. Cette baie a près de 9 milles (14,481 mètres) de long, et au moins 91 centimètres d'eau sur les endroits les plus bas, et 1 mètre 83 centimètres dans le chenal; elle débouche dans la baie de Pensacola vis-à-vis le fort construit sur la pointe de Santa-Rosa, et par conséquent sous la protection des fortifications permanentes qu'a nécessitées l'importance du port de Pensacola.

Cette communication, ainsi que nous venons de la décrire, aurait 30 milles (48 kilom.) de développement, et s'étendrait de l'anse de Bon-Secours sur la baie de la Mobile jusqu'à l'entrée de la baie de Pensacola.

5° Exposé des améliorations dont est susceptible le Delta du Mississippi.

Carte générale des Florides. — Planche VII. La Louisiane est de tous les États de l'Union celui auquel la nature a réparti le plus

d'avantages pour y créer un système de canalisation. En effet, son territoire, traversé par le Mississippi et par la rivière Rouge, ainsi que par de nombreux et profonds cours d'eau, est formé d'alluvions qui permettent de trouver l'eau à quelques centimètres au-dessous de sa surface; il est donc aisé d'y pratiquer autant de canaux que son amélioration peut en réclamer.

Un système de canalisation, dans la Louisiane, ne doit pas néanmoins se borner à ouvrir des communications d'un point à un autre; il doit encore avoir pour objet, comme cela a lieu aux embouchures du Nil, du Rhin, de la Meuse et de l'Escaut, de garantir le pays des inondations, de dessécher des portions de terres que leur élévation met dans le cas d'être cultivées, et enfin de faciliter, par l'emploi de moyens appropriés, les dépôts d'alluvions dans des terrains marécageux qui puissent, avec le temps, acquérir plus de valeur en devenant propres à la culture; ce serait surtout à celle de la canne à sucre qu'on pourrait les consacrer, ce qui affranchirait les États de l'Union de l'obligation de faire venir cette denrée des colonies étrangères.

Le bayou Manchac, communément appelé rivière d'Ibberville, a dû unir, à une certaine époque, dans la saison des crues, le lac Pontchartrain avec le fleuve du Mississippi. Ce bayou part des bords du fleuve, à environ 15 milles (24 kilom.) au-dessous de Bâton-Rouge, et vient se jeter dans le lac Maurepas; celui-ci communique avec le lac Pontchartrain par un chenal naturel.

En 1826, l'entrée de ce bayou sur le fleuve a été fermée d'une manière permanente par une digue sur laquelle passe aujourd'hui la route dite « route du Fleuve. » On ne pourrait risquer de rouvrir un débouché au trop-plein du fleuve par ce bayou, sans d'avance construire sur ses bords des digues pourvues de distance en distance de déversoirs; autrement les plantations le long de son cours seraient exposées aux ravages des inondations.

La distance du fleuve au lac, en suivant les sinuosités du bayou, est de 71 milles (114 kilom.). A sa jonction au fleuve, les crues du Mississippi sont de 8 mètres 40 centimètres au-dessus de l'étiage; le lit du bayou est alors à environ 3 mètres 96 centimètres au-dessus du niveau de l'étiage du fleuve. Par conséquent, comme débouché, ce bayou pourrait donner passage à une colonne d'eau qui aurait 4 mètres 57 centimètres de hauteur; mais, comme canal navigable, ce ne serait que lors des crues que les bateaux pourraient le parcourir.

Afin donc de pouvoir se servir du bayou Manchac comme débouché ou déversoir du fleuve, il faudrait encaisser une partie de son cours par des digues suffisamment élevées pour mettre les habitations à couvert des inondations; et, pour procurer une navigation facile dans tous les temps, il serait indispensable de baisser son lit, à sa jonction, de plus de 3 mètres 96 centimètres; de construire une écluse de garde sur le fleuve, et autres ouvrages d'art le long de son cours. Néanmoins, en limitant ces travaux à l'encaissement du bayou entre des levées, et à l'approfondissement de son lit, il pourrait servir à la navigation descendante vers le lac, ainsi que de déversoir au fleuve; la vélocité de son courant augmenterait avec l'élévation des eaux du fleuve; et cette élévation, comme on l'a déjà fait observer, étant, à la Nouvelle-Orléans, de 4 mètres 57 centimètres au-dessus de l'étiage, et de 4 mètres 72 centimètres au-dessus des basses eaux du lac, on peut en conclure que la pente du bayou ne peut être moindre de 8 mètres 40 centimètres.

Une telle communication serait, sans aucuns doutes, d'un grand intérêt pour le commerce des rivières Comite et Amite, qui trouverait ainsi un chenal de dérivation par le fleuve sur la Nouvelle-Orléans; mais le canal de jonction projeté dans le voisinage de

cette ville remplirait le même objet, puisque déjà ces rivières communiquent avec le lac Pontchartrain par la rivière d'Ibberville et le lac Maurepas. Quant à ce que le bayou Manchac puisse devenir un passage libre entre le fleuve et le lac, on fera remarquer que les bâtimens de plus de 1 mètre 83 centimètres de tirant d'eau ne peuvent franchir la barre au débouché du lac Maurepas, même à mi-marée; la navigation de ce bayou ne serait donc pas aussi avantageuse pour les bâtimens de mer que par le canal proposé près de la Nouvelle-Orléans, ou même en suivant le cours du Mississippi jusqu'à son embouchure.

Si à l'avantage d'établir une navigation du fleuve au lac par le bayou Manchac on ajoute celui de faciliter l'écoulement des eaux pendant la saison des débordemens, on doit en conclure que les travaux qu'ils nécessitent sont d'une haute importance, et méritent d'appeler l'attention de la nation.

Il est malheureusement constaté par l'expérience que, chaque année, les crues du Mississippi deviennent de plus en plus élevées, et que les ruptures ou crevasses à travers les digues sont plus fréquentes, et rendent les établissemens de la basse Louisiane plus exposés aux inondations. Avant que ces établissemens eussent pris le long du fleuve tout le développement qu'ils ont aujourd'hui, les eaux pouvaient se rendre à la mer par une infinité de rigoles et de chenaux; depuis lors, les digues ou levées que les habitans riverains ont élevées pour leur sécurité ont fermé tous ces débouchés; et, en rendant le cours du fleuve plus droit, ils ont forcé ainsi, dans un bassin plus étroit, l'écoulement du volume immense d'eau qui doit trouver un passage à la mer : les crues ont donc dû aussi augmenter. Or, comme la conséquence toute naturelle du progrès de l'agriculture dans ces régions sera d'étendre ces levées vers le haut, on doit aussi en prévoir les résultats fâcheux pour la

basse Louisiane. Tout moyen d'ouvrir un nouveau chenal à la mer pour les eaux du Mississippi doit donc être regardé comme un projet qui ne serait pas seulement utile à la basse Louisiane, mais encore à tout le pays qui est arrosé par ce fleuve majestueux.

C'est dans le même but qu'on a examiné le bayou Plaquemine, qui part de la rive occidentale du fleuve dans une anse presque vis-à-vis du bayou Manchac, et qui met le Mississippi en communication avec le bayou Tèche par le chenal de l'Atchafalaya. A son point de départ sur le fleuve[1], les crues sont de 8 mètres 40 centimètres; le fond du bayou Plaquemine est à 6 mètres 85 centimètres au-dessous des hautes eaux, et à 1 mètre 55 centimètres au-dessus des basses eaux dans le fleuve; sa largeur près du fleuve est de 137 mètres; mais bientôt elle atteint une largeur moyenne de 55 mètres, qu'il conserve jusqu'à son embranchement avec le bayou Jacob.

Le bayou Plaquemine est navigable lorsque les eaux du Mississippi sont à une hauteur moyenne entre les basses et hautes eaux. Dans la saison des crues le courant est alors très rapide à cause du peu de distance qu'il y a entre la tête et le pied de la pente entre le niveau de la surface du Mississippi et celui de la mer, qui remonte jusque dans l'Atchafalaya. L'entrée de ce débouché du fleuve se trouvant dans une anse, est exposée à un encombrement de bois de dérive qui en obstrue le passage, et souvent le ferme complètement, au grand préjudice de la basse Louisiane. Pour être à même de proposer un moyen d'obvier à un inconvénient aussi grave, comme aussi pour aviser à la conservation d'un chenal aussi intéressant entre le fleuve et l'intérieur du pays à l'ouest, il faudrait pouvoir continuer une série d'observations sur tous les faits ayant rapport avec ces deux objets, et bien étudier le régime du fleuve : ce qui exigerait la présence d'un ingénieur sur les lieux

pendant une période assez longue. Il est donc inutile de hasarder ici une opinion qui ne reposerait pas sur l'expérience.

La rivière la Fourche est un débouché naturel du fleuve qui se trouve à environ 36 milles (58 kilom.) au-dessous de Plaquemine et du même côté. Cette rivière demanderait aussi des améliorations pour être rendue navigable, ainsi que pour servir à un plus libre écoulement des eaux du fleuve. Le fond de cette rivière, à sa prise d'eau dans le Mississippi, est à peu près au niveau des basses eaux ordinaires du fleuve; pendant les crues elle devient navigable pour des barges. Néanmoins, à peu près sur le milieu de son cours, son lit s'exhausse, et, sur une distance d'environ 16 milles (15 ½ kilom.), la largeur et la profondeur du lit ont déjà diminué du tiers de ce qu'elles étaient auparavant. Cet engorgement s'étend graduellement; et, étant le résultat de l'accroissement progressif de saules qui favorisent les dépôts de substances terreuses, ne peut être détruit qu'en approfondissant le lit même de cette rivière, et en détruisant ainsi la pépinière qui menace de fermer complètement la navigation de cette communication à la mer.

Ainsi, en approfondissant le chenal de la Fourche, et en encaissant son cours entre des digues, celle-ci pourrait servir à la fois à l'écoulement des eaux du fleuve, et de communication avec l'intérieur de la province des Attakapas au moyen du canal Verret, ouvert près du milieu de son cours, et d'une suite de petits lacs qui se communiquent tous jusqu'à ce qu'on entre sur les eaux de l'Atchafalaya.

Tels sont les travaux d'amélioration que réclame le Delta du Mississippi, et qui, dans leur résultat, n'intéresseront pas seulement l'État de la Louisiane, mais encore tout le pays tributaire de l'immense Mississippi.

RÉSUMÉ.

La côte du golfe du Mexique, entre les baies de Tampa et d'Appalachie, ne peut être abordée par des vaisseaux de plus de 1 mètre 52 centimètres de tirant d'eau; mais on peut trouver dans cette dernière baie, au fort Saint-Mark, 2 mètres 44 centimètres à marée haute; d'un autre côté, le sommet de l'arête de partage des eaux de la péninsule de la Floride est à 45 mètres au-dessus de l'Océan, et ce sommet n'offre en aucun endroit ni réservoirs naturels, ni courans d'eau capables de subvenir à l'entretien d'un canal de grandes dimensions, ce qui rend tout-à-fait inexécutable à travers la presqu'île et entre l'Océan et le golfe du Mexique une communication navigable pour des bâtimens de mer.

Les sources de la rivière de Santa-Fe et du Black-Creek indiquent la meilleure direction suivant laquelle on puisse ouvrir cette communication, en se bornant à la rendre praticable pour des bateaux de rivière. Les réservoirs naturels situés dans le voisinage du point culminant de cette route en alimenteront l'éclusage des deux côtés du bief de partage, et l'on sait d'avance que les filtrations qui auront lieu à travers le sol dans lequel ce bief sera creusé, suffiront pour le tenir rempli.

Un canal qui irait, dans cette direction, de la fourche du Black-Creek à l'embouchure de la rivière de Santa-Fe, joindrait la rivière de Saint-Jean à la Suwannee, c'est-à-dire l'Océan avec le golfe du Mexique; il aurait environ 70 milles (112 ½ kilom.) de développement, et une élévation ascendante et descendante de 64 mètres 20 centimètres.

Mais la Suwannee étant très embarrassée et n'ayant pas de port à son embouchure, il conviendra de prolonger le canal au nord-ouest, depuis la rivière de Santa-Fe jusqu'au havre de Saint-Mark.

Le développement total de cette ligne navigable, depuis le sommet de la fourche du Black-Creek, où remonte la marée, jusqu'à la rivière Saint-Mark, sera de 168 milles (270 kilom.), et la montée et la descente le long de cette direction seront ensemble de 37 mètres 20 centimètres.

Si l'on veut établir une communication parallèle à la côte depuis la Chesapeeke jusqu'à la partie supérieure de la rivière de Saint-Jean, il faudra ouvrir un canal navigable pour des bâtimens de mer entre l'embouchure de cette rivière et le havre de Sainte-Marie.

Quant à une navigation intérieure parallèle à la côte depuis Saint-Mark jusqu'au lac Pontchartrain, il faudra la rendre sûre et commode au moyen des améliorations suivantes : 1° ouvrir un canal le long du Crooked-Creek, à partir de la rivière d'Ocklockony jusqu'à quelque point choisi convenablement dans le détroit de Saint-Georges; au moyen de ce canal, et en traversant ce détroit, on opèrera la jonction de la baie de Saint-Mark avec celle d'Appalachicola; 2° il faudra nettoyer et approfondir le détroit de Santa-Rosa, à la rencontre des deux courans opposés du flux; 3° pratiquer un canal de la baie de Pensacola à celle de la Mobile, à travers le grand Lagoon et la rivière de Bon-Secours.

Le lac Pontchartrain peut être joint au Mississippi par un canal qui y débouchera, soit à la Nouvelle-Orléans, soit dans le voisinage de cette ville, en se servant du bayou Manchac, ou rivière d'Ibberville.

Cette rivière, ainsi que celle de Plaquemine et de la Fourche, seront rendues navigables à toute hauteur des eaux du Mississippi. Ces divers cours d'eau méritent d'autant plus d'être améliorés, que ce sont les seules issues par lesquelles, en temps d'inondation, le bas Mississippi puisse être déchargé d'une partie de ses eaux.

On a commencé le long de la côte sur l'Atlantique, ainsi que

dans quelques rivières sur le golfe du Mexique, des travaux d'améliorations tels qu'ils se trouvent indiqués dans ce résumé, et qui, dans leur ensemble, peuvent être considérés comme auxiliaires du grand projet de canalisation à travers la péninsule des Florides.

Il n'est pas moins intéressant de faire observer ici que dans le territoire des Florides, dernière conquête de la civilisation dans l'Amérique Septentrionale, et où, par conséquent, la population entièrement agricole n'est encore que très faible et très éparse, on vient de projeter un chemin de fer de la ville de Tallahassee, capitale du territoire, à Waukulla sur la rivière Saint-Mark, dans le but de faire écouler sur le port Saint-Mark les produits de l'intérieur. Ce fait nouveau prouve avec quelle rapidité et avec quelle unité de vue le grand système de communications est embrassé et suivi, et combien cette pensée féconde a produit de résultats depuis le cap Cod jusqu'au cap des Florides.

CHAPITRE X.

PROJET D'UN CANAL LATÉRAL A LA RIVIÈRE DU TENNESSEE, DEPUIS BROWN'S-FERRY JUSQU'A FLORENCE-FERRY,

Et améliorations à exécuter dans cette rivière pour la rendre navigable pour les bateaux à vapeur.

Carte générale. — PLANCHE I. La rivière du Tennessee arrose tout l'État du Tennessee dans sa plus grande étendue de l'est à l'ouest; elle prend ses sources dans le groupe des montagnes des Alleghanys qui se trouve à l'angle sud-ouest de l'État de Virginie, traverse les divisions orientales et occidentales de l'État du Tennessee, l'extrémité septentrionale de celui de l'Alabama, l'extrémité occidentale de celui du Kentucky, et vient confondre ses eaux avec la belle rivière de l'Ohio, à quelques milles au-dessous de l'embouchure du Cumberland, autre affluent important de cette dernière rivière, et à environ 48 milles au-dessus de sa jonction avec le Mississippi.

Le cours du Tennessee a un développement total de 580 milles (933 kilom.), depuis Knoxville dans la partie orientale de l'État, où il commence à être navigable, jusqu'à son embouchure.

Sur toute cette distance, la navigation, dans les temps ordinaires, éprouve des difficultés plus ou moins grandes par la présence d'obstacles que nous allons successivement décrire :

De Knoxville, ancienne capitale du Tennessee, située au-dessus du confluent du Holsten et du French-Broad à Kingston, la distance est de 60 milles (96 ½ kilom.), et la profondeur d'eau dans la saison de la navigation est de 61 centimètres.

De Kingston au *Suck*, point où cette rivière force son passage à travers la chaîne des montagnes du Lookout, il y a 115 milles (185 kilom.) : sur toute cette distance on parviendrait aisément à avoir une profondeur d'eau de 76 centimètres par quelques travaux peu importans.

Au Suck, le cours du Tennessee est très resserré entre des rivages escarpés; son courant est alors d'une grande rapidité, mais l'eau est très profonde.

Du Suck à Brown's-Ferry, le cours du Tennessee est de 140 milles (225 kilom.), et navigable pour les bateaux tirant 1 mètre.

De Brown's-Ferry à Waterloo, le cours du Tennessee est de 64 milles (103 kilom.); il est obstrué par une série d'obstacles qui, dans les temps ordinaires, arrête complètement la navigation; c'est pour arriver à surmonter ces obstacles que la *Commission des améliorations intérieures* fut appelée à étudier le projet qui forme le sujet du présent chapitre : nous entrerons donc dans des détails plus circonstanciés sur le caractère physique de cette portion du Tennessee.

DESCRIPTION TOPOGRAPHIQUE DU PAYS COMPRIS ENTRE BROWN'S-FERRY ET WATERLOO, AINSI QUE DU COURS DU TENNESSEE SUR CETTE DISTANCE.

Planche IX. La rivière du Tennessee, près de Brown's-Ferry, a environ 1 mille un quart (2 kilom.) de large, et une profondeur de 7 mètres 60 centimètres; au-dessous de ce point la profondeur diminue tout-à-coup, et alors commence une série d'obstacles qui obstruent la navigation jusqu'à l'embouchure du Creek-Sweet-Water, à un demi-mille (804 mètres) au-dessus de Florence.

Cette portion du cours de la rivière est nommée Rapides du

Muscle-Shoals, et a près de 36 milles (58 kilom.) de développement.

Sur la plus grande partie de cette distance, la largeur du lit varie d'un demi-mille (804 mètres) à 1 mille et demi (2,413 mètres); le lit même est obstrué par un banc de roc calcaire d'une consistance très dure, et sur lequel existe un courant très rapide qui, aux basses eaux, donne à peine 30 centimètres de profondeur. Cependant sur quelques points il y a assez d'eau pour le passage de petits bateaux, mais le chenal qu'ils doivent suivre est rendu dangereux par la rapidité du courant et les rochers qui hérissent le fond. En outre, les îles nombreuses qui resserrent le lit des eaux, opposent, en raison de la forte pente du fond, de grandes difficultés à la navigation ascendante, et exposent les bateaux descendant au danger de se perdre.

A environ 2 milles et demi (4 kilom.) au-dessous de Brown's-Ferry, et sur la rive droite, commence un canal naturel formé par le rivage, et une île qui s'étend jusqu'à 1 mille (1,609 mètres) du confluent de la rivière Elk.

Ce chenal ou canal naturel, nommé *Sluice*, a 7 milles et demi (12 kilom.) de longueur, sur une largeur qui varie depuis 11 mètres jusqu'à 46 mètres; il a une profondeur d'au moins 61 centimètres. Son fond est de rocher; ses bords sont assez élevés, mais sujets néanmoins aux inondations pendant la saison des crues; cette passe est très obstruée par les bois de dérive.

De Brown's-Ferry à Melton-Bluff, sur lequel est située la ville de Marathon, les bateaux, dans leur navigation descendante, se tiennent près de la rive gauche; ils se dirigent ensuite pour l'embouchure de la rivière Elk; sur ce trajet, qui a 9 milles et demi, on trouve dans le chenal une profondeur d'eau de 45 centimètres quand la rivière est à son étiage.

A l'embouchure du Elk se trouve un banc qui traverse la rivière, et sur lequel il n'y a que 15 centimètres d'eau. Pour franchir ce banc les bateaux sont forcés de se tenir très près du bord escarpé ou Bluff immédiatement au-dessous du Elk; ils traversent alors pour gagner la rive gauche, qu'ils suivent jusqu'à Lamb's-Ferry.

De Lamb's-Ferry à Green's-Bluff il y a 6 milles et demi (10 ½ kilom.); la profondeur d'eau dans le chenal, sur cette longueur, est de 20 centimètres. C'est entre Green's-Bluff et l'embouchure de Blue-Water-Creek qu'on trouve les rapides de Cedar qui resserrent contre ce Bluff, à une distance d'environ 1 à 2 mètres du bord, un chenal qui a tout au plus 15 mètres de largeur. Sa profondeur à ce point est de 91 centimètres; le courant en est rapide, et a une direction presque perpendiculaire contre les rochers escarpés qui forment le rivage, rendant ainsi la navigation à cet endroit très difficile et même dangereuse.

Les bateaux, arrivés au pied de ce chenal, traversent de nouveau, et suivent la rive droite jusqu'à Tailor's-Bluff, d'où ils se dirigent sur le passage à travers les rapides de Gallop-Water. Toute cette distance a un développement de 8 milles (12 ½ kilom.); la profondeur d'eau est de 25 centimètres.

De Gallop-Water à Campbell's-Ferry il y a 3 milles (4,827 mètres) de navigation très difficile formée par des rapides, des bas-fonds et des chutes au travers desquels les bateaux sont obligés de se frayer un passage malgré la rapidité et l'irrégularité du courant. Parmi ces obstacles, celui que les bateliers du pays ont nommé « *Big-Jump* » est un des plus formidables : c'est un banc de rochers qui couvre toute la largeur de la rivière, et qui occasione une chute soudaine de 1 mètre 21 centimètres. Au travers de cette chaîne de rochers il existe une passe qui a de 9 à 12 mètres de

large, et dont le courant a par conséquent une très grande vitesse; c'est le seul endroit néanmoins par où les bateaux peuvent risquer de passer.

Les bateaux, après avoir franchi ces obstacles, descendent jusqu'à l'embouchure de Sweet-Water en se tenant sur la rive droite. Cette distance est de 4 milles (6,436 mètres), et présente deux barres sur lesquelles il n'y a que 45 centimètres d'eau, quoique dans les intervalles on trouve jusqu'à 91 centimètres d'eau.

De ce dernier point à Florence-Ferry il y a 1 ½ mille (2 kilom.), et 91 centimètres d'eau au moins sur toute la largeur de la rivière.

Au-dessous de Florence-Ferry le cours de la rivière est beaucoup moins obstrué qu'au-dessus, et quoiqu'on soit obligé de passer quatre barres avant d'arriver à Waterloo, néanmoins il admet, sur toute cette distance d'environ 28 ⅓ milles (42 ½ kilom.), une navigation assez facile, même lorsque la rivière est à l'étiage; il y a aussi moins d'îles qu'au-dessus de Florence, et la largeur de la rivière est moindre.

Dans la navigation descendante, les bateaux se tiennent au milieu de la rivière, et se dirigent sur la tête de l'île de Seven-Mile; ils suivent le chenal entre la rive droite et cette île, et arrivent au commencement de la barre de Little-Buck-Shoal. Toute cette distance, depuis Florence-Ferry, est de 6 milles (9 ½ kilom.); on a 1 mètre 83 centimètres d'eau, et même de 2 mètres 13 centimètres à 2 mètres 44 centimètres dans plusieurs endroits.

La barre du Little-Buck-Shoal a près d'un demi-mille (804 mètres) d'étendue, et seulement 45 centimètres d'eau, après quoi on trouve 1 mètre 83 centimètres, sur une distance de 14 ½ milles (23 kilom.) jusqu'au point où commence la barre de Colbert's-Shoal.

La barre du Colbert's-Shoal obstrue la rivière dans toute sa largeur; elle mesure à peu près 1 mille (1,609 mètres) dans la direction du courant; elle est composée de sable et de graviers, et de quelques roches éparses. Celles-ci sont pour la plupart recouvertes de sable et de terre, ce qui a déterminé une végétation d'herbes aquatiques rendant quelques uns de ces rochers visibles au-dessus de la surface de l'eau; d'autres sont recouverts par 37 à 45 centimètres d'eau. Entre ces rochers on trouve beaucoup d'eau; mais il serait difficile, sinon impossible, de diriger un bateau à travers autant d'écueils; circonstance qui fait qu'on peut considérer qu'il ne se trouve que 45 centimètres d'eau sur cette portion.

Néanmoins on franchit cet obstacle au moyen de deux passes, l'une qui se trouve près du côté nord de l'île de Colbert, l'autre le long de la rive droite de la rivière, et à 4 mètres seulement de son bord. A travers cette seconde passe se trouve un banc de rochers qui se projette du rivage sur une étendue de 70 mètres et une largeur de 5 mètres.

Du pied de Colbert's-Shoal à la tête de l'île de Waterloo, les bateaux suivent un chenal sur la rive droite qui a 76 centimètres d'eau, sur une distance de 4 ½ milles (7 kilom.); on trouve néanmoins sur beaucoup d'endroits 1 mètre 52 centimètres, et même jusqu'à 3 mètres d'eau. Sur cette distance il y a deux barres : l'une immédiatement au-dessous de l'île de Colbert, l'autre à l'embouchure du Yellow-Spring-Creek.

De la tête de l'île Waterloo jusqu'au village de ce nom, les bateaux se tiennent sur la rive gauche jusqu'à la barre de Bee-Tree. Cette barre est formée de sable, et se trouve entre l'île de Bee-Tree et l'embouchure de Second-Creek; sur environ un demi-mille (804 mètres) on ne trouve que 45 centimètres d'eau. Il y a alors jusqu'au village de Waterloo 2 milles (3 kilom.), et une pro-

fondeur d'eau de 61 centimètres, excepté sur la barre de Bee-Tree. Plus bas, sur la passe entre l'île et le rivage, il y a une autre barre sur laquelle on trouve 61 centimètres d'eau.

Le côté nord ou droit du Tennessee, depuis Brown's-Ferry jusqu'à Waterloo, est formé d'une succession de plaines exposées aux inondations, et de coteaux très élevés, parfois même très escarpés, et souvent si rapprochés du lit de la rivière, que plusieurs d'entre eux projettent leur faîte sur son cours : c'est cette dernière espèce de coteau qu'on nomme *Bluffs*.

Le côté sud ou gauche présente, à peu de choses près, les mêmes alternatives de terrain; cependant la rive droite offre moins de difficultés au tracé d'un canal.

TRIBUTAIRES QUE REÇOIT LE TENNESSEE SUR LA PORTION DE SON COURS QUE NOUS VENONS DE DÉCRIRE.

Rive droite.

C'est à 11 milles et demi (18 ½ kilom.) au-dessous de Brown's-Ferry que vient se jeter la rivière de l'Elk; elle est navigable, pendant la saison des pluies, jusqu'à Winchester, dans l'État du Tennessee, plus de 100 milles (161 kilomètres) au-dessus de son embouchure.

Après cette rivière elle reçoit successivement les courans d'eau suivans : Burney's-Creek, à 5 milles et demi (8 ½ kilom.) au-dessous de l'Elk, Second-Creek, à 1 mille et demi (2,413 mètres) plus bas, et Blue-Water, à 2 milles (3,218 mètres) plus loin; Four-Mile-Creek, à 5 milles (8 kilom.) au-dessous, et Six-Mile-Creek, éloigné de ce dernier de 1 mille et demi (2,413 mètres). Elle reçoit ensuite la petite rivière de Shoal qui arrose tout le district de Laurence, puis Sweett-Water-Creek, Cypress-Creek, Bluff-Creek, Second-

Creek, et une infinité d'autres petits ruisseaux d'une moindre importance.

Rive gauche.

Les tributaires sur cette rive sont et moins nombreux et beaucoup moins importans; ils sont successivement, Maletts-Creek, Spring-Creek, Big-Nance, le plus considérable de tous, Town-Creek et Spring-Creek, 4 milles (6,436 mètres) au-dessous de Florence-Ferry; cette dernière rivière peut être rendue navigable pour les bateaux à vapeur jusqu'à la ville de Tuscombia. Little-Bear-Creek et Caney-Creek sont deux ruisseaux qui entrent plus bas; Bear-Creek débouche presque vis-à-vis de Waterloo, et sert de délimitation entre l'État de l'Alabama et le territoire encore occupé par la nation des Chickasaws.

Cette énumération prouve que les ressources d'eau pour alimenter un canal seront plus abondantes sur la rive septentrionale que sur la rive méridionale.

Nous continuerons à présenter quelques données sur le cours du Tennessee depuis Waterloo jusqu'à son embouchure dans l'Ohio.

La distance de son cours, depuis Waterloo jusqu'à son embouchure, en suivant les sinuosités de son chenal, est de 200 milles (321 ½ kilom.); on y trouve généralement 91 centimètres d'eau, excepté sur les barres suivantes :

Big-Band-Shoal, à 28 milles (45 kilom.) au-dessous de Waterloo; c'est un banc de sable de 3 milles (4,827 mètres) d'étendue, et qui n'a que 60 centimètres d'eau sur sa passe.

La barre de la rivière des Canards, qui a une étendue de près de 3 milles (4,827 mètres), est formée de rochers qui en rendent la navigation difficile, mais elle n'a pas moins de 2 mètres 44 centimètres d'eau sur son chenal.

Et la barre formée un peu au-dessus de son embouchure, et connue sous le nom de Barre du Bois-de-Cuir, qui aux basses eaux n'a que 75 centimètres de profondeur.

Il résulte de cette description que les plus grands obstacles à la navigation du Tennessee, sur tout son cours, se trouvent entre Waterloo et Brown's-Ferry; une fois ceux-ci surmontés, elle est alors non interrompue pour les bateaux tirant 91 centimètres d'eau depuis son embouchure jusqu'au Suck, sur une distance de 400 milles (643 ½ kilom.)

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Nous présenterons maintenant l'ensemble des résultats généraux et des principaux avantages qu'on est conduit à attendre de l'exécution d'améliorations dans la navigation du Tennessee.

1° Si, au moyen d'un canal latéral à l'obstacle des rapides du Muscle-Choals la navigation du Tennessee se trouvait rétablie entre Waterloo et Brown's-Ferry, les bateaux à vapeur pourraient alors, pendant au moins huit mois de l'année, remonter jusqu'au point où cette rivière traverse la chaîne des montagnes du Look-Out, c'est-à-dire, sur une distance de 400 milles (environ 144 lieues ou 643 ½ kilom.). Pendant la saison favorable, et au moyen de quelques travaux sur un petit nombre de points, les mêmes bateaux à vapeur pourraient remonter jusqu'à Kingston, et même jusqu'à Knoxville, 180 milles (289 ½ kilom.) au-dessus du passage à travers les montagnes du Look-Out.

2° Le bassin du Tennessee et de ses tributaires, sans cependant y comprendre les vallées du Holston et du French-Broad, présente une superficie de près de 24,000 milles carrés (6,144,000 hectares). Sa population, lors du recensement de 1820, s'élevait à 280,000 ha-

bitans; aujourd'hui elle se monte à plus de 340,000. Cet immense pays, un des plus fertiles de l'Union, trouverait par la navigation naturelle des rivières de Tennessee, près du Mississippi, un débouché sur la Nouvelle-Orléans.

3° Les principales productions du pays sont le coton, le chanvre, le tabac et les grains; d'après les essais qu'on a faits, on y cultivera la vigne avec avantage, et les vers à soie y réussiront. Dans les vallées du Tennessee, du Holston et du French-Broad, on trouve des mines de fer, de plomb, de charbon de terre, de gypse, ou pierre à plâtre, et des sources d'eau salée. Toutes ces ressources naturelles, ainsi que d'excellens bois de construction, deviendraient des articles d'un commerce très avantageux, et qui existe à peine aujourd'hui à cause du manque de débouchés sûrs vers d'autres régions moins heureusement partagées.

4° Ainsi, une navigation qui permettrait les exportations, non seulement aurait l'effet d'augmenter les produits, mais aussi de faciliter aux habitans les moyens de les échanger contre les productions soit du sol, soit de l'industrie d'autres contrées; et ces mêmes articles, en baissant de valeur à cause d'une plus grande facilité dans leur transport, deviendraient à la portée d'un plus grand nombre de consommateurs. Dans ce moment, les importations pour ces districts se font encore par la voie du roulage de Nashville, ville principale de l'État du Tennessee, située sur la rivière du Cumberland, à 160 milles (257 kilom.) de son embouchure dans l'Ohio; lorsque l'Ohio cesse d'être navigable, ce roulage s'établit alors par la vallée de Virginie, qu'il suit jusqu'à Baltimore, et même Philadelphie, sur l'Atlantique. On peut aisément se rendre compte de l'augmentation de prix que doit apporter un moyen de transport aussi coûteux à la valeur première des marchandises importées.

5° D'après le renseignement suivant, extrait d'un rapport présenté par une commission nommée par les États du Tennessee et de l'Alabama à l'effet d'examiner les moyens d'améliorations à apporter à la navigation du Tennessee, « le transport de marchandises » de Nashville à Knoxville par terre a coûté jusqu'à 271 francs le » tonneau. » Or, si un canal latéral à l'obstacle du Muscle-Shoals était construit, le même transport, par la navigation du Tennessee, reviendrait à 81 francs par tonneau; et en ajoutant 27 francs pour le péage à travers le canal, on aurait pour dépense totale d'un tonneau 108 fr., ou une économie de 163 fr. Enfin, le fret, par bateau à vapeur, de la Nouvelle-Orléans à Florence, est de 135 fr. 50 cent. par tonneau; si on y ajoute 108 francs pour le transport de Florence à Knoxville, on aura 243 francs 50 cent. pour le prix du transport d'un tonneau de marchandises de la Nouvelle-Orléans à Knoxville, ou environ 28 francs de moins que par le roulage de Nashville à Knoxville.

6° Aucun pays n'est traversé par un plus grand nombre de rivières, ni plus abondamment pourvu de combustibles; aucun par conséquent ne se trouve posséder à un plus haut degré les élémens essentiels à la réussite de l'industrie agricole et manufacturière; il a donc aussi un intérêt direct à voir s'établir avec le golfe du Mexique et les États riverains du Mississippi des communications qui le feront participer aux avantages du commerce intérieur et extérieur, et le feront ainsi contribuer à cette source nationale de richesses et de revenu.

7° Le pays compris entre la rivière du Shenandoah et du Holston est favorable au tracé d'une route ordinaire ou d'un chemin de fer. La distance du port République, tête de la navigation sur le Shenandoah, à Knoxville, où le Tennessee commence à être navigable, est d'environ 360 milles (579 kilom.); c'est aussi dans cette

direction qu'est projetée une des lignes que doit suivre la route nationale de Washington à la Nouvelle-Orléans. Ainsi, lorsque la navigation du Tennessee aura été améliorée, la Chesapeake pourra être mise en communication avec le golfe du Mexique; résultat du plus grand intérêt pour les États situés au milieu de ces riches régions.

8° Au moyen de ces améliorations, la partie septentrionale de l'État de l'Alabama obtiendra des rapports directs avec les États situés sur l'Ohio et sur ses tributaires, ce qui créera une heureuse concurrence entre les produits de ceux-ci et ceux de la partie est du Tennessee.

9° Si on doit prévoir que, par suite d'une navigation plus commode et plus sûre, les importations augmenteront, et que les producteurs se trouveront encouragés, on doit aussi penser que cette partie du pays se trouvera pourvue d'un grand nombre d'articles de première nécessité que les frais de transport réduisent presque à une prohibition. Parmi ceux-ci, un des articles le plus en demande est le sel, qui se vend à raison de 7 francs 37 cent. le boisseau, et qui subirait une réduction d'un tiers si on pouvait l'importer directement de la Nouvelle-Orléans.

10° Les terres du Nord de l'Alabama et de l'Est-Tennessee prendraient un accroissement de valeur en devenant ainsi plus accessibles, et par suite pourvues d'un marché.

11° Enfin des considérations militaires se rattachent à ces travaux d'améliorations, puisqu'au moyen de cette voie navigable les États sur le golfe pourraient être secourus par la population active et vigoureuse du Tennessee.

CANAL LATÉRAL A L'OBSTACLE DU MUSCLE-SHOALS.

Nous passerons maintenant aux études d'un canal projeté sur la rive droite du Tennessee, entre Brown's-Ferry et Florence.

Avant de décider sur quel côté de la rivière devait être tracé le canal proposé, on fit exécuter des nivellemens sur les deux rives; il résulta de ces opérations que la rive méridionale présentait de plus grandes difficultés pour son exécution que la rive septentrionale. En effet, sur cette première, son tracé eût exigé une grande tranchée ayant une profondeur moyenne de 9 mètres 14 centimètres sur 18 milles (29 kilom.) de longueur; or, comme, en outre, il était indispensable de pourvoir au débouché des produits descendant de la vallée de l'Elk, on a été conduit à donner la préférence à la rive droite ou septentrionale pour y conduire un canal.

Planche IX, *profil longitudinal*, *fig.* 1. Le canal proposé a un développement général de 35 milles $\frac{5}{8}$es (57,320 mètres), et une différence de pente de 39 mètres entre le niveau de la surface de l'eau à Brown's-Ferry et la surface de l'eau à Florence-Ferry.

Ce canal devant être navigable pour les bateaux à vapeur, on a calculé sa section transversale, sa profondeur d'eau, et les dimensions de ses écluses d'après les dimensions des bateaux le plus en usage sur cette rivière. Le résultat des recherches faites à cet égard présente les dimensions suivantes pour un bateau qui porterait 120 tonneaux, et qui aurait 1 mètre 52 centimètres de tirant d'eau.

Longueur du pont.	3[m] 45[c].	longueur totale. . .	32[m] 30[c].
Largeur du pont.	6 09,	y compris les roues.	9 14.
Profondeur du fond de cale .	2 28.		

On doit faire observer que, dans les temps de sécheresse, la rivière du Tennessee, depuis Florence jusqu'à son embouchure dans

l'Ohio, ne peut être navigable que pour des bateaux tirant 1 mètre 21 centimètres d'eau, quelles que soient les améliorations qu'on exécute dans son lit; mais que, pendant la saison de la navigation de toutes les rivières de l'Ouest, la profondeur d'eau augmente graduellement au-dessous de Florence, et au-dessus de Brown's-Ferry. On a donc pu considérer 1 mètre 52 centimètres comme étant le *minimum* de la profondeur à adopter pour concilier le tracé le plus économique avec tous les avantages possibles pour la navigation des bateaux à vapeur. Si on ajoute 61 centimètres de plus sous quille pour plus grande facilité dans la navigation, on aura 2 mètres 13 centimètres pour profondeur totale; le barrage à construire à la prise d'eau du canal au-dessous de Brown's-Ferry devra alors procurer, pendant l'étiage, une profondeur d'eau de 2 mètres 13 centimètres, qui s'augmentera pendant les crues d'environ 30 centimètres, par suite de l'élévation ou renflement au-dessus du barrage. On a donc cru devoir adopter 2 mètres 44 centimètres pour la plus grande profondeur de l'eau dans le canal; c'est aussi d'après cette dimension qu'a été déterminée celle de tous les ouvrages.

Planche IX, *fig.* 2. Quant au profil du canal, il devra avoir au moins 11 mètres de large au fond et 18 mètres 29 centimètres à la ligne d'eau, ce qui laisserait 91 centimètres comme espace libre de chaque côté lors du passage des bateaux. Cependant il sera plus avantageux d'adopter 14 mètres pour largeur du fond, et 21 mètres 32 centimètres pour celle à la ligne d'eau, puisque par là les dépenses ne seront pas augmentées de beaucoup.

Les écluses auront 9 mètres 75 centimètres de largeur entre les bajoyers, et 35 mètres 94 centimètres de longueur pour le sas. Quant au plan même de ces écluses, un changement, suggéré par l'auteur de cet ouvrage, a été jugé d'une importance assez grande par la commission des travaux publics pour être adopté et recom-

mandé dans l'exécution de ce projet. Voici en quoi il consiste.

Planche IX, *fig.* 3. Jusqu'à ce jour, le moyen usité de racheter la différence de niveau entre un bief supérieur et un bief inférieur a été de construire un mur de chute en amont du sas; ce mur commence immédiatement après le sas, et est ou cintré en tour creuse, ou droit; son épaisseur est ordinairement égale à la hauteur de chute lorsqu'on ne descend pas le massif général sous la chambre des portes d'amont jusqu'au niveau du radier du sas.

Ce moyen, très simple en lui-même, augmente néanmoins de beaucoup les dépenses de construction, puisque ce mur, ou massif de maçonnerie, doit être exécuté avec le plus grand soin pour pouvoir arrêter les filtrations, qui constamment cherchent à s'établir derrière le mur de chute, sous le radier et derrière les bajoyers.

Pour remédier à cet inconvénient, on propose par ce nouveau plan (*planche IX, fig.* 4) de supprimer en entier le mur de chute, et de racheter la différence de niveau entre les deux biefs par un plan incliné. Celui-ci, que nous nommerons « plan incliné de chute, » a pour base six fois sa hauteur; son talus commence à la naissance du musoir circulaire d'amont; il est pavé en pierres de bas appareil comme le radier même du sas; ce pavé doit être continué sur les deux talus du canal jusqu'à la ligne d'eau, et sur 1 mètre en avant de la rencontre du plan incliné de chute avec le fond du bief supérieur. A mi-hauteur du talus, on recommande d'établir une herse, qui ne doit pas dépasser le niveau du fond du bief supérieur, et dont l'objet principal sera de retenir les herbes ou autres corps flottans qui viennent assez généralement se loger entre les venteaux des portes, et souvent arrêtent la manœuvre des ventelles.

L'écluse est d'ailleurs construite dans toutes ses autres parties d'après les méthodes ordinaires, seulement les portes d'amont et

d'aval sont de même dimension. On doit faire observer que, malgré cet accroissement dans les dimensions des portes d'amont, leur jeu et leur manœuvre seront aussi faciles que dans le cas de l'écluse ordinaire; car, dans le nouveau plan, la partie inférieure des portes d'amont, au-dessous du niveau de l'eau, dans le bief inférieur, se trouve être également pressée des deux côtés, et de plus elle perd son poids spécifique comme étant plongée dans l'eau; ces portes restent donc ainsi, de fait, semblables, dans leur manœuvre, à des portes qui n'auraient de hauteur que la différence entre les deux biefs.

Cette nouvelle disposition présente en outre l'avantage de pouvoir plus facilement remplir ou vider le sas d'une manière uniforme. En effet, les ventelles étant établies près du radier du sas, on peut toujours en régler les ouvertures de manière à remplir ou à vider le sas dans un temps donné, avec une vitesse uniforme, puisque cette vitesse sera produite par la différence de chute entre la surface de l'eau dans le bief supérieur et celle du bief inférieur. De plus, le courant qui s'établira par les ventelles agira, sous le bateau, parallèlement au radier, d'amont en aval, et produira à la surface un contre-courant d'aval en amont. Le bateau s'élèvera donc par un mouvement uniforme, et pourra facilement se maintenir au milieu du sas.

Par cette nouvelle méthode de remplir ou de vider le sas, on évite le très grand inconvénient d'avoir une chute en amont, dont l'effet est de tendre à jeter le bateau contre les portes d'aval, et très souvent contre les bajoyers, suivant que les ventelles sont inégalement ouvertes, ainsi qu'une oscillation de l'eau, toujours très dangereuse pour les bateaux fortement chargés, et qui viennent d'aval en amont.

Ajoutons enfin que, par ce nouveau plan, il n'y a point d'espace perdu par la crainte d'approcher des portes, et qu'ainsi on peut

occuper tout le sas, circonstance très favorable au passage des bateaux à vapeur et des radeaux.

Pour déterminer le tracé définitif du canal proposé, on a dû chercher à satisfaire aux trois conditions suivantes : que tous les ouvrages fussent à couvert des inondations; que les déblais balançassent autant que possible les remblais; qu'enfin le fond du canal ne dépassât pas le banc de roches qu'on trouve tout le long de la rivière.

Ces conditions seront remplies sur tous les points où les levés et nivellemens ont fourni toutes les données nécessaires; dans les cas où celles-ci ont manqué, le tracé a été calculé de manière à pouvoir s'accommoder aux exigences du terrain lors de l'exécution du canal.

Nous avons déjà dit qu'on avait trouvé plus avantageux de faire passer le canal sur la rive septentrionale que sur la rive méridionale du Tennessee; il restait donc alors à pourvoir au débouché des produits du riche pays qui se trouve sur cette rive. Dans cette vue on a projeté trois bassins dans le lit même de la rivière : l'un au-dessous de Brown's-Ferry, l'autre à Fuquhar's-Ferry et le troisième à Campbell's-Ferry. Ces bassins nécessiteront, il est vrai, la construction de barrages dispendieux; mais ils serviront aussi à procurer au canal la quantité d'eau qui lui est nécessaire, et faciliteront, en outre, les moyens de surmonter les obstacles majeurs que présente la rivière, et qui, de toutes les manières, auraient nécessité de grandes dépenses. Le bassin projeté à Fuquhar's-Ferry rattachera la navigation de l'Elk au canal, condition essentielle à remplir, et imposée par l'importance de son cours. La terminaison du canal, près de Florence, servira de quatrième communication du canal avec la rivière, par conséquent avec la rive méridionale.

Tracé du canal.

Planche IX. La prise d'eau de ce canal est à la tête même d'un déversoir de la rivière ou canal naturel nommé *Sluice*, et qui se trouve à 2 milles et demi (4 kilom.) au-dessous de Brown's-Ferry; jusqu'à ce point la navigation du Tennessee est sans obstructions, et présente au moins une profondeur de 1 mètre 52 centimètres : on a trouvé par les nivellemens que le fond du Sluice, à son entrée, était à 38 mètres 98 centimètres au-dessus des basses eaux à Florence. Le plan de comparaison dont on s'est servi dans ce projet passe par ce même niveau des basses eaux.

Maintenant, comme on trouve sur les rapides, à la tête du *Sluice*, une profondeur d'eau de 1 mètre 21 centimètres, si à ce point on construit un barrage dont le sommet soit à 40 mètres 04 au-dessus du plan de comparaison, on obtiendra, par son moyen, à l'étiage, une profondeur d'eau de 2 mètres 13 à l'entrée du canal (ce barrage à travers la rivière devant servir de prise d'eau, sera pourvu d'un épanchoir pour le libre passage des radeaux).

Or, comme la différence de hauteur entre les basses et les hautes eaux est de 3 mètres 05, on doit s'attendre que pendant les crue sil passera sur le barrage une pareille hauteur; ce qui oblige à tenir tous les ouvrages, à l'entrée du canal, à au moins 3 mètres 05 au-dessus de ce barrage, afin de les mettre entièrement à couvert des inondations. Ainsi, pour plus grande sécurité on établira le sommet des ouvrages à 45 mètres 07 au-dessus du plan de comparaison.

Une écluse de garde, dont le fond sera à 38 mètres 98 centimètres au-dessus du plan de comparaison, servira d'entrée au canal; ses portes auront au moins 5 mètres 49 centimètres de hauteur, mais on pourra, au besoin, leur ajouter momentanément

quelques pieds pour se garantir des crues extraordinaires. En amont de l'écluse est projeté un havre formé par des digues artificielles qui se rattachent au barrage et se projettent en avant du courant. Ce havre servira à rendre l'accès de l'écluse plus facile.

De ce point de départ jusqu'à la rivière de l'Elk on pouvait suivre deux routes pour le tracé du canal, l'une par le canal naturel ou *Sluice*, l'autre à travers l'île même qui forme ce canal naturel. La première donnerait un plus grand développement, et exigerait en outre une digue de garde contre les inondations, et sur son côté nord une digue de protection contre les eaux des pluies, afin d'empêcher les attérissemens qu'elles pourraient déterminer dans le bassin du canal; enfin, on serait obligé de creuser le fond du *Sluice* sur plusieurs points; on a donc considéré que le tracé sur l'île était préférable.

En adoptant cette seconde ligne, l'emplacement des écluses devra, d'après la nature du fond, varier, ce qu'on ne pourra bien déterminer qu'au moyen de sondages lors des fouilles du canal.

La différence de niveau entre la prise d'eau et l'embouchure de l'Elk est de 3 mètres 35 centimètres, qui sera rachetée par deux écluses ayant chacune une chute de 1 mètre 67 centimètres; la première sera située à 4 milles et demi (7 kilom.) du point de départ, la seconde au 6e mille (9 ½ kilom.).

Afin d'accomplir le double objet de pourvoir au débouché de la navigation de l'Elk et de conserver une communication avec la rive méridionale, on propose comme moyen moins dispendieux de construire un barrage à travers la rivière, un peu au-dessous de Fuquhar's-Ferry. Dans la saison de l'étiage il n'y a sur ce point que 70 centimètres d'eau, et le fond est à 32 mètres 20 centimètres au-dessus du plan de comparaison : par conséquent, en donnant 5 mètres 40 centimètres de hauteur à ce barrage, on causera une élé-

vation de 2 mètres 13 au-dessus du niveau représenté par 35 mètres 63 centimètres.

Ce résultat apportera une diminution de 2 milles (3,218 mètres) dans le développement du canal, sauvera toutes les dépenses d'un aqueduc à travers l'Elk, ainsi que celles qu'eût nécessitées la construction de murailles destinées à soutenir le canal le long de l'escarpement du bord au confluent de cette rivière.

Un peu au-dessous du 9e mille (14,481 mètres) le canal rentre dans les terres basses par un chenal artificiel dont le fond est tenu à 35 mètres 63 centimètres au-dessus du plan de comparaison. Trois quarts de mille (1,206 mètres) plus bas, et dans le prolongement du barrage, il y a une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute; ce qui met le bief suivant à 33 mètres 19 centimètres au-dessus du plan de comparaison. La digue de garde du côté de la rivière servant à garantir contre les inondations, varie en relief tout le long du canal; la digue intérieure aura uniformément 3 mètres 5 décimètres de hauteur au-dessus du fond du canal.

Sur le bief coté 33 mètres 19 le canal traverse *First-Creek* au moyen d'un barrage construit à son confluent dans le Tennessee; le sommet de ce barrage est maintenu au-dessus des plus hautes eaux de la rivière. Par ce moyen on aurait dans ce Creek un réservoir dans lequel viendrait déboucher le canal à une distance convenable du déversoir pour que les bateaux puissent traverser sans aucuns dangers; on pourrait, au reste, en régulariser le courant en établissant plus haut dans le Creek un second barrage.

Le bief suivant reçoit au 15e mille $\frac{3}{8}$es (24,738 mètres) une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute, ce qui l'abaisse à 30 mètres 75 centimètres au-dessus du plan de comparaison; il a 2 milles $\frac{1}{8}$e (3,419 mètres) de long, et traverse Second-Creek à une élévation de 1 mètre 69 centimètres au-dessus du fond de ce Creek

au moyen d'un barrage construit sur un plan entièrement semblable à celui adopté pour First-Creek.

Au 17e mille et demi (12 kilom.) on passe sur un bief coté 28 mètres 34 centimètres, au moyen d'une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute; au 18e mille et $\frac{2}{8}$es (30 kilom.) on descend de nouveau une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute, et on se trouve alors à 25 mètres 89 centimètres au-dessus du plan de comparaison; c'est sur ce niveau qu'on traverse Blue-Water-Creek, au moyen d'un barrage construit à son confluent avec le Tennessee; le déversoir de ce barrage a 150 mètres de long et est tenu à 1 mètre 21 centimètres au-dessus des hautes eaux du Tennessee, afin que celles-ci ne puissent pas refouler dans le Creek; le reste du barrage sera maintenu à 31 mètres 36 centimètres au-dessus du plan de comparaison; par ce moyen on obtiendra dans le Creek un bassin commode pour le passage des bateaux. Et pour plus grande sûreté encore les écluses sont projetées aussi loin du barrage que le terrain peut le permettre, et ont leur débouché protégé par des quais auxquels s'amarreront les bateaux.

A l'extrémité du barrage à travers Blue-Water-Creek au 18e mille et $\frac{7}{8}$es (30,369 mètres), on descend par une écluse de 2 mètres 44 centimètres de chute à un bief inférieur coté 23 mètres 45. Si cependant la présence du roc s'opposait à ce qu'on pût l'abaisser d'une nouvelle écluse, on continuerait alors le bief précédent jusqu'au point où on pourrait descendre d'une écluse sans trouver le roc.

Le bief suivant a 1 mille $\frac{5}{8}$es (1,714 mètres) de long; son fond est à 23 mètres 45 centimètres au-dessus du plan de comparaison. Au 20e mille et demi (33 kilom.) on descend de nouveau de 2 mètres 44 centimètres; et au 23e mille (37 kilom.), d'une pareille chute. Sur la distance entre le 23e mille (37 kilom.) et le 26e

(41 ½ kilom.), le canal traverse, par le même moyen que nous avons décrit plus haut, *Four-Mile-Creek* et *Six-Mile-Creek*, sur une hauteur de fond de 18 mètres 59 centimètres au-dessus du plan de comparaison.

Le canal traverse Shoal-Creek sur une élévation de son fond de 16 mètres 15 centimètres au-dessus du plan de comparaison. Ce Creek, pendant la saison des pluies, fournit beaucoup d'eau; il a donc exigé un aqueduc dont la construction a demandé des études très détaillées pour satisfaire à toutes les conditions imposées par la difficulté du terrain; il traverse ce Creek en suivant une courbe qui contourne l'escarpement du bord de la rivière au-dessous de son confluent, et qui a nécessité des pans de murailles très élevés pour soutenir le canal. Le fond de l'aqueduc est à 2 mètres 44 centimètres au-dessus des hautes eaux dans le Tennessee, et à 3 mètres 35 centimètres au-dessus des basses eaux; son sommet est à 19 mètres 20 centimètres au-dessus du plan de comparaison.

De Shoal-Creek à Campbell's-Ferry la rive est très escarpée; et, sur une distance d'un mille (1,609 mètres) près de ce dernier point, la profondeur d'eau sur le rivage varie de 6 à 9 mètres.

Pour éluder cette difficulté on propose de descendre en rivière au 28e mille (45 kilom.) par deux écluses de 2 mètres 44 centimètres de chute chacune, et séparées seulement d'un huitième de mille (201 mètres). On construirait au 30e mille et ⅛e (48,471 mètres) un barrage dont la hauteur serait calculée de manière à faciliter cette descente ; et on continuerait, à la sortie du canal au 28e mille et ⅛e (45,253 mètres), une jetée qui assurerait le passage des bateaux jusque dans une espèce de havre formé dans l'anse sur le bas-fond ou plateau immédiatement au-dessus du barrage; de ce havre on communiquerait avec la rivière par une écluse de garde.

Il résulterait de cette disposition qu'on s'assurerait une abondante fourniture d'eau pour le canal, et, de plus, une puissance hydraulique d'un immense intérêt pour l'établissement d'usines aux environs de Florence.

On propose donc de continuer le bief coté 6 mètres 39 centimètres au-dessus du plan de comparaison jusqu'au 34e mille et $\frac{5}{8}$e (55,711 mètres), et de traverser *Sweet-Water-Creek* sur un aqueduc, à l'extrémité duquel on aurait un bassin ou réservoir de 200 mètres de long sur 24 mètres de large. De ce réservoir pourrait partir une rigole qui fournirait toute l'eau nécessaire aux établissemens près de Florence : cette rigole, suivant les besoins, serait conduite le long des terres hautes; elle aurait son fond, au débouché du bassin, à 6 mètres 39 centimètres au-dessus du plan de comparaison, et recevrait une inclinaison calculée sur les demandes d'eau; sa section transversale serait déterminée d'après les mêmes données. — Le canal recevrait aussi une pente sur son fond, de manière à fournir sans interruption à la rigole.

Au 34e mille et $\frac{5}{8}$e (55,711 mètres) le canal s'abaisse de 2 mètres 44 centimètres, et, pendant 1 mille (1,609 mètres), reste sur le niveau de 3 mètres 96 centimètres au-dessus du plan de comparaison. Ce bief se termine par un bassin ayant 400 mètres de long et 36 mètres de large.

L'écluse qui termine ce bief a une chute de 2 mètres 44 centimètres; et le bief suivant, qui n'a que 70 mètres de long, se trouve alors à 1 mètre 52 centimètres au-dessus du plan de comparaison.

Le canal débouche sur la rivière du Tennessee au moyen d'une écluse de garde dont le fond est à 1 mètre 52 centimètres au-dessous de l'étiage; sa chute sera donc de 3 mètres 05; c'est-à-dire

1 mètre 52 centimètres au-dessus du plan de comparaison, et 1 mètre 52 centimètres au-dessous du même plan.

Le développement général du tracé du canal, d'après ces détails, est de 35 milles $\frac{5}{8}$es (57,320 mètres), et la différence de nivellemens entre le fond de l'écluse, à la tête du canal naturel, ou Sluice, et les basses eaux, à Florence, est de 38 mètres 98 centimètres, et 40 mètres 50 centimètres du même point au fond de l'écluse qui termine le canal près de Florence.

La dépense générale de tous les ouvrages de ce canal a été estimée à. . . . . 7,523,512 fr.
dans la supposition où le canal n'aurait que 18 mètres 29 centimètres de large; dans l'hypothèse où on lui donnerait 21 mètres 32 centimètres, elle s'élèverait à. . . . . 7,775,114 fr.
ce qui ne produit qu'une différence de. . . . . 251,602 fr.

AMÉLIORATIONS A EXÉCUTER ENTRE FLORENCE ET WATERLOO POUR RENDRE LE TENNESSEE NAVIGABLE AUX BATEAUX A VAPEUR.

La distance entre Florence et Waterloo, mesurée sur le rivage nord, est de 28 milles $\frac{1}{3}$ (45 $\frac{1}{2}$ kilom.). Sur cette distance il y a trois points où le fond, prenant une plus grande pente, occasione un accroissement de vitesse de courant, vitesse qui d'ailleurs diminue la profondeur d'eau, puisque la dépense de celle-ci est la même sur ces points que sur ceux où il y a une plus grande profondeur avec une vitesse moindre; ces trois obstacles sont : 1° à l'île de *Seven-Mile;* 2° à l'île de *Brush-Run;* 3° près de l'île de *Bee-Tree.* Sur ces trois obstacles le lit de la rivière est beaucoup plus large qu'il ne l'est au-dessus ou au-dessous, ce qui déjà prouve que le courant a trouvé moins de résistance sur les rives que sur le fond de la rivière, et qu'il a dû gagner en largeur lorsqu'il per-

dait en profondeur. On peut donc d'abord conclure de ceci que le manque de profondeur sur ces points provient de deux causes combinées, d'une plus grande ténacité du fond, et de sa plus grande pente.

Conclusion qui se trouve justifiée par le fait, puisque le volume d'eau fourni par la rivière, soit à la tête, soit au pied d'un obstacle, reste absolument le même; par conséquent, en passant sur un obstacle dont la pente est plus grande, ainsi que la surface, la profondeur d'eau de cette section doit naturellement diminuer dans la raison composée de l'augmentation de la vitesse et de l'élargissement du lit. Il devient donc nécessaire, pour procurer la même profondeur à la section transversale, comme à la tête même de cet obstacle, de chercher à diminuer la pente du lit afin de réduire la vitesse, ou de prendre sur la largeur, ou enfin de combiner ces deux moyens ensemble.

PREMIER OBSTACLE. — Ile de Seven-Mile.

L'île de *Seven-Mile* divise le cours de la rivière en deux, sur une distance de 6 milles $\frac{3}{4}$ (10,860 mètres); le chenal au nord de l'île n'a qu'un obstacle, celui au sud en a trois.

L'obstacle sur le chenal du nord, nommé Rapides du *Little-Buck*, est formé par deux barres : la première, sur une distance de 900 mètres, n'a que 76 centimètres d'eau à l'étiage; la seconde, sur une longueur de 90 mètres, et environ 18 mètres de largeur, a une profondeur qui varie de 45 centimètres à 1 mètre 06; ces deux barres sont à 2,000 mètres l'une de l'autre, mesurés suivant le cours du chenal. Sur toute la distance, le cours de la rivière est obstrué par de petites îles et des bas-fonds, qui, avec la vitesse du courant, rendent la navigation de ce chenal très difficile.

Le premier obstacle sur le chenal, au sud, est nommé Rapides de Tuscombia, et a au moins 1 mètre 06 d'eau sur une distance de 1,709 mètres, excepté sur deux points où il n'y a que 76 centimètres d'eau, savoir : à la tête des Rapides, sur une distance de 91 mètres, et au pied, sur environ 18 mètres, présentant ensemble une distance de 109 mètres, sur laquelle il faudrait approfondir le chenal. Le second obstacle est celui de Big-Buck, qui a au moins 91 centimètres d'eau sur une longueur de 2,559 mètres, excepté sur une barre de rocher qui a 45 mètres de largeur, et sur laquelle la profondeur d'eau est de 76 centimètres. La pente du fond, sur les Rapides de Tuscombia, est de 52 centimètres sur 1,709 mètres; sur ceux de Big-Buck, 88 centimètres sur 2,559 mètres. Ainsi, pour obtenir un premier résultat comme amélioration dans la navigation, il serait plus avantageux d'exécuter les travaux qu'exige le chenal, au sud de l'île de *Seven-Mile*, pour avoir la profondeur d'eau voulue.

Nous détaillerons les moyens qu'on a employés pour obtenir cette profondeur requise, d'abord pour la première partie de l'obstacle qui a 91 mètres de longueur, et seulement 76 centimètres d'eau. Admettant que la pente du fond soit de 12 centimètres sur 1,609 mètres, et que la profondeur moyenne soit de 76 centimètres, la vitesse moyenne sera de 0,432 millimètres par seconde; et en prenant 182 mètres pour la plus petite largeur de la section d'eau, la rivière fournira, à cet endroit, à son étiage, 61,88 mètres cubes par seconde.

Maintenant, si on construit deux barrages laissant entre eux un passage de 27 mètres, ils occasioneront une élévation au-dessus du niveau actuel de 46 centimètres, ce qui donnera à peu près 4 mètres 21 centimètres d'eau sur cet obstacle. La vitesse, au passage,

sera d'environ 10,621 mètres par heure, et pourra être surmontée par les bateaux à vapeur en remontant.

Dans le cas où les barrages seraient continués jusqu'aux deux rives de la rivière, leur développement total deviendrait de 850 mètres.

La dépense estimative de construction de ces barrages, y compris celle pour draguer le chenal sur une longueur de 91 mètres, par 36 mètres 50 centimètres de largeur, monte à. . . . . 22,379 fr.

Pour la partie de la barre qui a 18 mètres de long, au pied des Rapides de Tuscombia, on a supposé que la dépense d'eau était la même qu'à la tête des Rapides, et on a pris pour largeur de la section d'eau 91 mètres 40 centimètres, ayant une profondeur de 76 centimètres; la pente, à la surface de la rivière, dans son état naturel, sera de 52 centimètres, et la vélocité moyenne 888 millimètres par seconde.

La construction de deux barrages laissant entre leurs extrémités un passage de 27 mètres 42 centimètres, causerait une élévation de 43 centimètres, qui, ajoutés aux 76 centimètres de profondeur naturelle, donnent 1 mètre 19 centimètres d'eau au-dessus de l'obstacle. La vitesse dans ce chenal artificiel serait d'environ 10,621 mètres par heure, et son action commencerait à 441 mètres au-dessus du barrage.

La longueur totale de ces barrages serait de 550 mètres, dont la dépense de construction, ainsi que celle que nécessiterait l'approfondissement du chenal artificiel sur une longueur de 18 mètres, une largeur de 36 mètres 76 centimètres, et sur une profondeur de 30 centimètres, sera de. . . . . 17,197 fr.

Quant à la barre du Big-Buck, qui consiste principalement dans un banc de roc de 45 mètres 70 centimètres de large, sur lequel il n'y a que 76 centimètres d'eau, c'est au moyen de la mine

qu'elle sera enlevée sur une profondeur de 61 centimètres; et, au moyen de barrages, on obtiendra une profondeur d'eau de 1 mètre 21 centimètres.

On a supposé que la dépense d'eau sur cette troisième barre était la même que sur les deux qui forment les Rapides de Tuscombia, mais que la largeur de la section d'eau était de 54 mètres 84 centimètres, et la profondeur d'eau de 76 centimètres; la vitesse moyenne déduite sera donc de 1 mètre 47 centimètres par seconde, et la pente, 1 mètre 42 centimètres par 1,609 mètres.

L'ouverture entre les barrages étant réglée à 27 mètres, la vitesse au travers de ce passage sera de 10,619 mètres par heure, et la surface de l'eau se trouvera exhaussée de 35 centimètres — procurant ainsi une profondeur d'eau égale à 1 mètre 06 centimètres, plus 35 centimètres, ou 1 mètre 41 centimètres sur cette barre.

Les barrages mesureront ensemble 822 mètres, et leur dépense de construction, ainsi que celle nécessitée par l'emploi de la mine sur près de 103 mètres cubes de rocher, montera à . . . . . 15,387 francs.

Ainsi, la dépense de tous les ouvrages nécessaires pour créer un chenal navigable à travers le premier obstacle, celui de l'île de *Seven-Mile*, se montera à . . . . . 54,963 francs.

SECOND OBSTACLE. — Iles de Colbert et de Brush-Run.

Les îles de Colbert et de Brush-Run divisent le cours de la rivière également en deux : le chenal se trouve au nord de ces îles; la passe au sud est presque à sec. Deux barres, désignées sous les noms de Rapides de Colbert et Rapides de Brush-Run, composent ce second obstacle. A travers les Rapides de Colbert il y a deux passes; l'une est près du côté nord de l'île de Colbert et a

61 centimètres d'eau, excepté sur un banc étroit ayant 18 mètres de large, et sur lequel on ne trouve que 45 centimètres d'eau : la largeur moyenne de cette passe est de 27 mètres. L'autre passe est près du rivage nord de la rivière, et a, sur une largeur de 36 mètres, 22 centimètres d'eau. Ces deux passes se réunissent au-dessous de l'île de Colbert, d'où elles se divisent de nouveau, et descendent parallèlement l'une à l'autre jusqu'au confluent du Yellow-Spring-Creek. Ces deux passes ne sont séparées que par un banc de gravier : la passe du sud est obstruée à sa tête par un banc; la passe du nord a environ 50 mètres de large et est navigable sur toute sa longueur, excepté sur une barre qui a 90 mètres de large et 45 centimètres d'eau.

La pente depuis la tête jusqu'au pied de ces Rapides, sur une distance de 3,930 mètres, est de 4 mètres.

On s'est attaché à améliorer la navigation du chenal du nord au moyen des opérations suivantes : premièrement, on a fait sauter à la mine tous les rescifs au-dessous de l'île de Colbert, ainsi que ceux au-dessus de l'île de Brush-Run; ensuite, on a fait élever des barrages dont l'effet a été de faire monter la surface de l'eau, de manière à obtenir sur toute la longueur du chenal une profondeur uniforme de 1 mètre 21 centimètres.

Ces barrages ont été construits de manière à renfermer entre eux toute l'eau de la rivière.

On a considéré que le *minimum* de la dépense d'eau pouvait être estimé à (61,80) mètres cubes par seconde; alors, en renfermant le courant entre deux barrages parallèles à une distance de 33 mètres, et en élevant deux barrages à travers la rivière à la tête du chenal artificiel, la profondeur d'eau est devenue de 1 mètre 21 centimètres, et la vitesse moyenne 10,296 mètres par heure.

L'exécution de ces travaux avait été estimée à . . 81,798 francs.

Sur la partie de la barre laissée à sec aux basses eaux, sur une longueur de 91 mètres, on a eu recours à la mine, et on a fait sauter près de 1 mètre 21 centimètres de rocher sur une largeur de 36 mètres.

On a élevé la surface de l'eau de 32 centimètres sur ce chenal artificiel au moyen de deux barrages construits à travers la rivière, et laissant entre eux une passe de 23 mètres. De manière qu'en admettant qu'on ait la même quantité d'eau que celle fournie plus haut, et prenant pour section d'eau 40 mètres cubes, la pente du cours deviendra 1 mètre 07 par 1,609 mètres, et la vitesse moyenne 1 mètre 40 centimètres par seconde; d'où on conclut que la vitesse au passage sera de 9,975 mètres par heure, et on aura alors 1 mètre 23 centimètres d'eau dans le chenal artificiel.

Ces derniers travaux avaient été estimés à . . . . . 20,368 francs.

Sur la partie de la barre qui, généralement, n'a que 1 mètre 06 d'eau, on a employé la drague pour l'approfondir de 15 centimètres. Néanmoins, afin de régler la dépense d'eau sur cette portion du chenal, on a pourvu à la construction de deux barrages au pied des Rapides; les résultats en seront entièrement semblables à ceux obtenus plus haut par les mêmes moyens.

Ces barrages ont été estimés à	18,368 fr.
Et les dépenses pour draguer et faire sauter la mine sur les portions indiquées, à	13,365
Total.	31,733 fr.

Ainsi, les dépenses des travaux exécutés sur ce second obstacle, celui de l'île de Colbert et de Brush-Run, ont été estimées à . . . . . 133,899 francs.

TROISIÈME OBSTACLE. — Ile de Bee-Tree.

Cet obstacle commence à la tête de l'île de *Bee-Tree*, et se termine vis-à-vis du confluent de *Second-Creek*. Sur cette distance, la rivière est divisée par l'île de Bee-Tree et par celle de Waterloo; le chenal est au nord de ces îles; le bras de rivière, entre les îles et le rivage méridional, est presqu'à sec au temps de l'étiage. Le lit de la rivière est formé d'un roc solide que couvrent des pierres détachées roulées par le courant.

Toute la longueur du chenal qui a besoin d'être améliorée est de 2,467 mètres; sa largeur varie depuis 55 mètres jusqu'à 155 mètres; la plus grande profondeur d'eau est de 91 centimètres, la plus petite de 45 centimètres. Et cette moindre profondeur n'existe que sur deux points, l'un nommé « *Rocky-Bar*, » l'autre « *Bee-Tree-Bar*: » ce sont deux surhaussemens de lit occasionés par une chaîne de roc qui traverse toute la rivière. *Rocky-Bar* a une largeur de 45 mètres, *Bee-Tree-Bar* une largeur de 164 mètres, mesurés suivant la direction du chenal; la largeur de la passe, à travers ces deux barres, est pour la première de 128 mètres, pour la seconde 39 mètres.

La pente, depuis la tête de l'obstacle jusqu'au pied, est de 1 mètre 84 centimètres, sur 2,742 mètres.

Afin d'obtenir, comme premier résultat, une profondeur de 1 mètre 21 centimètres, on a fait draguer le fond du chenal sur une distance de 2,467 mètres, et, au moyen de la mine, on a fait sauter une longueur totale de 210 mètres sur les deux chaînes de roc qui forment *Rocky-Bar* et *Bee-Tree-Bar*.

Si on avait suivi le système des barrages à travers la rivière, on eût été obligé d'en construire quatre ou cinq dans toute la longueur de cet obstacle; on a donc préféré, comme moyen plus

économique, de renfermer un chenal artificiel entre deux barrages longitudinaux, qui doivent donner ainsi une plus grande section d'eau.

On a supposé que le volume d'eau fourni par la rivière lorsqu'elle était à l'étiage, se montait à 68 mètres cubes par seconde. En construisant un barrage parallèlement au rivage nord, et à une distance de 38 mètres, la profondeur de l'eau, dans ce chenal artificiel, deviendra de 1 mètre 22 centimètres; sa vitesse moyenne sera de 5,307 mètres par heure, et la pente de 59 centimètres sur 1,000 mètres. La largeur de cette passe artificielle, à la tête du barrage, a été calculée de manière à produire une élévation de surface de 1 mètre 33 centimètres au-dessus des deux barrages construits à travers la rivière, à l'est de l'île de Bee-Tree.

En outre, on a eu recours à la mine pour faire sauter le roc qui obstrue le chenal à *Rocky-Bar* et à *Bee-Tree-Bar,* sur une distance de 236 mètres, une largeur de 27 mètres, et une profondeur moyenne de 30 centimètres.

La dépense des travaux, sur ce troisième obstacle, avait été estimée à. . . . . 97,061 fr.

Et la dépense totale des améliorations, sur ces trois obstacles, depuis Florence jusqu'à Waterloo, est de. . . . . 285,923 fr.

Tels sont les moyens qui ont été employés pour rendre à la navigation du Tennessee, entre Florence et Waterloo, une profondeur de 1 mètre 52 centimètres, et qui, lorsque la rivière est à l'étiage, est la plus petite qu'on trouve sur cette portion de son cours entre les obstacles décrits; ce tirant d'eau suffit pour les bateaux à vapeur de 100 tonneaux.

C'est le pouvoir exécutif de l'État de l'Alabama qui s'est chargé de tous ces travaux : cet État est en effet le plus intéressé à

l'amélioration de la navigation sur cette portion du cours du Tennessee qui se trouve comprise en entier dans ses limites.

Le congrès national, à cet effet, établit une loi faisant abandon à l'État de l'Alabama des terres du domaine national non occupées, et situées dans les comtés de Jackson, Madison, Morgan, Limestone, Lawrence, Franklin et Lauderdale, tous compris dans ledit État, et montant ensemble à 400,000 acres (160,000 hectares), pour être appropriés à l'exécution des améliorations dans la navigation de la rivière du Tennessee sur les Rapides du Muscle-Shoals et sur les Rapides de Colbert.

Le même acte prescrivait que ces terres ne seraient pas vendues à un prix moins élevé que celui des ventes, à cette époque, des terres appartenant aux États-Unis.

Cette loi fut établie le 23 mai 1828; elle fixait, en outre, un délai de deux ans après la date dudit acte comme limite du temps accordé pour commencer les travaux, et dix ans comme le terme dans lequel ils devaient être tous finis.

Une grande portion des travaux recommandés pour l'amélioration de la navigation sur la portion du Tennessee comprise entre Waterloo et Florence, a été exécutée. Et déjà, dans les mêmes localités, on a mis à exécution un chemin de fer, qui établit une communication directe entre Tuscombia, petite ville située sur le Spring-Creek, et sur la rive opposée à Florence, et la rivière du Tennessee, à un des points du chenal qui a subi les améliorations ci-dessus indiquées.

CHAPITRE XI.

NOTICE HISTORIQUE SUR LES TRAVAUX DU GRAND-CANAL DE NEW-YORK ET DU CANAL CHAMPLAIN.

Chemin de fer de la Mohawk au Hudson, et Canal de Middlesex.

Planche X. Dans cette notice, que nous avons rédigée après avoir consulté les rapports des commissaires délégués par la législature de l'État de New-York, nous nous proposons de faire connaître avec quels faibles moyens les auteurs du canal Erie sont parvenus, par leur noble persévérance et leur désintéressement, à en assurer l'exécution.

Nous remonterons jusqu'à l'époque où la première pensée de ce grand monument national a été conçue, et nous exposerons par quels degrés le projet a passé jusqu'au moment où il a été adopté par acte législatif; nous suivrons la construction de ce canal jusqu'au jour où les eaux de l'Ouest sont venues se mêler avec les eaux de l'Océan par un nouveau chenal, qui est devenu pour New-York une source intarissable de richesses, et pour l'Union américaine un nouveau développement de la navigation intérieure.

A une époque aussi reculée que 1792, neuf ans après la guerre de la révolution, lorsque l'ouest et le nord de New-York ne présentaient encore qu'une vaste forêt vierge, la législature de l'État, composée de tous ces hommes qui, pour la plupart, avaient contribué de leur personne à obtenir l'indépendance, et dont le zèle et le dévouement semblaient ne devoir pas s'arrêter à ce grand acte, porta une loi autorisant la création de deux compagnies de navi-

gation, de l'Ouest et du Nord. Celles-ci dépensèrent beaucoup d'argent en diverses tentatives d'amélioration dans la navigation des principales rivières de ces régions. La compagnie du Nord renonça la première aux avantages que pouvait présenter la concession libérale qui lui avait été faite; celle de l'Ouest continua ses travaux, quoique les ressources du pays, bien faibles alors, l'empêchassent de faire de grands progrès.

Ces premiers efforts eurent néanmoins l'heureux effet d'appeler l'attention de plusieurs citoyens zélés sur le même sujet. C'est au milieu de ces recherches que la première idée du projet du canal de New-York fut suggéré par M. Gouverneur Morris, un des citoyens les plus marquans de son époque, dans une conversation qu'il eut, en 1803, avec M. Simeon de Witt, directeur général du cadastre de l'État. Comme ce dernier lui faisait pressentir les grands obstacles que présenterait le terrain à l'exécution d'un tel projet, M. Morris répondit par cette sentence latine : « *Labor improbus omnia vincit,* » et il ajouta que le but justifierait les moyens!

En 1808, la législature nomma un comité chargé de prendre en considération l'idée d'ouvrir un canal entre le lac Erie et le fleuve Hudson à un point où la marée cesse de remonter. Cette même année, le comité fit un rapport favorable, et les deux chambres approuvent et votent une somme de 3,000 fr. pour défrayer les dépenses des levés de plans nécessaires au tracé du canal proposé. Comme cette somme était extrêmement modique, les instructions données à cet égard limitèrent les opérations à l'examen du pays entre le lac Erie et le lac Ontario dans le but d'ouvrir un canal latéral à la rivière du Niagara pour franchir les grandes chutes, et à celui du pays compris entre le lac Oneida et la rivière Oswego dans le but de déterminer la possibilité d'ouvrir une communication avec le lac Ontario.

M. James Geddes, membre lui-même de la législature, fut chargé d'exécuter ces reconnaissances et ces levés. Le résultat de ses opérations fut de proposer d'ouvrir une communication avec le lac Erie sans descendre au niveau du lac Ontario, et pour cet objet il suggéra de suivre une route à travers l'intérieur du pays; il insista surtout sur ce qu'il serait très impolitique d'ouvrir une navigation pour des sloops entre le lac Erie et le lac Ontario; car ce serait, disait-il, abandonner à nos voisins du Canada tout l'avantage du commerce des lacs, puisque la différence de niveau entre la surface du lac Ontario et la mer, dans le Saint-Laurent, n'est que de 62 mètres 83 centimètres, tandis qu'entre ce même lac et le fleuve Hudson elle est de 175 mètres.

Il explora alors tout le terrain compris entre le lac Erie et la rivière du Genessee; et, à l'aide de renseignemens procurés par M. I. Ellicott, géomètre de la compagnie hollandaise, propriétaire d'une vaste étendue de territoire dans ce pays, il fut à même de suivre une ligne le long de la vallée du Tonnewanta, affluent du Niagara, qui donnait l'espoir de redescendre dans la vallée de Genessee pour franchir ensuite la rivière du Seneca dans la vallée du Cayuga; de cette vallée vers la Mahawk, aux environs de Rome, et de ce point jusqu'à la rivière du Hudson, le pays était déjà assez connu pour ne pas faire redouter des difficultés insurmontables. Ainsi, dès cette année, d'après les opérations exécutées par M. Geddes, il fut reconnu qu'un canal entre le lac Erie et le Hudson était non seulement praticable, mais qu'il ne présenterait pas de très grandes difficultés dans son exécution.

Cet aperçu favorable d'un si noble projet décida la législature, en 1810, à organiser dans son sein une commission chargée de suivre toutes les opérations qui pouvaient y avoir rapport. MM. Gouverneur Morris, Stephen Van Reusselaer, de Witt Clinton, Simeon de Witt,

William North, Thomas Eddy, Pierre B. Porter, Robert R. Livingston, et Robert Fulton, furent nommés membres de cette commission; M. Geddes fut nommé ingénieur.

M. Geddes reprit de nouveau ses premières opérations d'exploration pour découvrir la meilleure ligne intérieure que pourrait suivre un canal partant du lac Erie, et se dirigeant sur la Genessee. Avant néanmoins d'établir que le projet fût complètement praticable, il restait encore à connaître un point essentiel à la solution du problème, celui de savoir comment on pourrait passer du Genessee aux eaux de la Seneca. On ne connaissait nullement le pays entre la vallée de Genessee et le village de Palmira, situé près des sources du Mud-Creek, affluent de la Seneca, et les apparences premières étaient plutôt défavorables, quant à la possibilité de traverser ce terrain, qu'on supposait être beaucoup trop élevé pour admettre une communication entre les eaux de la Genessee et celles de la Seneca. Les fonds alloués pour les frais d'exploration et de nivellemens étaient épuisés; néanmoins, au mois de décembre, M. Geddes, sur sa propre responsabilité, examina tout ce pays, et eut le bonheur de découvrir un ruisseau dont une partie des eaux se jette dans la baie d'Irondequot, une autre dans la baie d'Oswego, où vient déboucher la rivière d'Onondaga. Le canal passe aujourd'hui au travers de ce terrain, un des plus remarquables par la présence de collines le long desquelles le tracé a été suivi, pour ensuite traverser la vallée de l'Irondequot sur un embanquement élevé de 12 à 15 mètres au-dessus de la surface naturelle. Les eaux de l'Irondequot s'écoulent par une arche ayant 8 mètres d'ouverture et 5 mètres de hauteur, percée à travers une maçonnerie de 75 mètres de long élevée sur pilotis. La législature accorda 395 fr. 66 cent. pour les dépenses occasionées par ces dernières opérations!

A cette même époque M. Geddes recommanda, comme terminai-

son ouest du canal, un havre artificiel construit dans la rivière du Niagara, entre l'île Squaw et la terre-ferme, au moyen d'un barrage et d'une jetée ou môle.

La commission nommée par la législature, en 1810, continua avec vigueur et avec zèle ses recherches sur l'important travail qui lui était confié, et, malgré les faibles ressources qui étaient mises à sa disposition, elle fut à même de soumettre un résumé général de ses opérations au printemps de 1811.

Elle avait divisé son travail en trois grandes divisions, de l'Est, du Milieu et de l'Ouest.

Planche X. La première division, celle de l'Est, comprenait la rivière de la Mohawk. Le cours de cette rivière suit généralement une vallée profonde, dont les terres sont d'une grande fertilité; sur plusieurs points, des collines viennent resserrer son lit dans des gorges étroites. La Mohawk reçoit sur son bord nord quelques tributaires, parmi lesquels les Creeks de l'Est et de l'Ouest sont les plus considérables; sur la rive droite, un des affluens les plus importans est la Schoharie, qui prend ses sources dans les montagnes des Catskills, et apporte un assez grand volume d'eau à travers un chenal large et profond. L'Oriskany est un second affluent, à 7 milles au-dessous du village de Rome. La Mohawk est navigable pour les bateaux depuis son embouchure dans le Hudson jusqu'à Rome, sur une distance d'environ 105 milles; cette navigation, il est vrai, est très imparfaite, à cause des obstacles qu'elle présente sur plusieurs points.

La seconde division, celle du Milieu, s'étendait depuis Rome jusqu'au débouché du lac Cayuga. Elle traversait une grande vallée d'environ 80 milles de long de l'est à l'ouest, sur 20 milles de large du nord au sud, et qui a pour limite, au nord, une série de hauteurs qui part de la baie d'Irondequot, et vient se terminer

à l'est dans le voisinage de Rome, où elles se réunissent au plateau de partage au nord de la Mohawk, entre les eaux du Saint-Laurent et celles du Hudson. On trouve sur cette plaine élevée les lacs suivans : Otisco, Skaneatelas, Owasco et Cayuga; et, plus au nord, ceux d'Oneida, Onondaga et Cross.

La troisième division, celle de l'Ouest, alors dénommée *division Sans-Eau*, s'étendait depuis le débouché du lac Cayuga jusqu'au lac Erie; quoiqu'elle traversât la rivière du Genessee, elle promettait peu pour les fournitures d'eau; cette partie du pays est généralement mal arrosée, et doit faire craindre que plus elle sera établie, et plus le manque d'eau se fera sentir.

Le Genessee est un torrent, et fournit généralement une grande abondance d'eau dans le printemps; mais pendant l'automne il est presque à sec. Tout le pays traversé est une espèce de plateau élevé, surtout à l'issue des plaines du Genessee; ce qui forme, du reste, le caractère distinctif du nord et d'une grande partie de l'ouest de l'État de New-York.

Du plateau le plus élevé on descend au nord par une pente assez graduelle, en passant par des plaines qui se succèdent en forme de gradins; les rivières qui les arrosent suivent des pentes semblables ou en quelque sorte simultanées avec les terrains qu'elles parcourent : aussi peut-on avec raison considérer celles-ci comme de petits lacs au milieu de plaines, communiquant les uns avec les autres par une série de chutes ou de rapides. Quelques unes de ces plaines ont parfois un renflement qui précède immédiatement leur pente générale; d'autres laissent à peine apercevoir la différence de leur niveau; mais aucune n'offre un phénomène aussi remarquable que celui de la *Cataracte du Niagara*.

Le voyageur venant du lac Erie, où son œil n'a pu fixer de bornes à cette immense mer intérieure, et qui chemine alors le

long des bords de la rivière du Niagara, en avançant vers la tête des rapides, formés sur près d'un demi-mille immédiatement au-dessus des chutes comme pour le préparer au sublime spectacle qui l'attend un peu au-delà en poursuivant une direction nord, et après avoir monté peut-être 12 mètres, est tout-à-coup obligé de redescendre 105 mètres pour gagner la plaine dans laquelle se trouve le lac Ontario, qui s'étend sur plus de 160 milles de longueur de l'est à l'ouest. C'est cette étonnante différence de niveau entre deux immenses réservoirs naturels, que rien ne peut expliquer aux yeux du spectateur émerveillé, qui forme la Cataracte du Niagara : spectacle aussi imposant que nouveau, et qui devait appartenir au Nouveau-Monde, afin de se trouver dans un ensemble dont l'échelle répondît à ses effrayantes dimensions. La surface du lac Erie est élevée de 100 mètres au-dessus de celle du lac Ontario, ce qui donne seulement 5 mètres pour l'élévation du terrain qui sépare ces deux grands réservoirs naturels.

C'est cette même élévation, reproduite sur plusieurs points, que les habitans du pays nomment dans leur idiome *Ridge*, *Ledge*, *Slope* et *Hill;* noms qui signifient respectivement faîte, chaîne, pente et colline; le nom d'escarpement nous paraîtrait peut-être mieux rendre cette différence de niveau, quoique souvent cette élévation de terrain se faisant sentir des deux côtés, puisse alors avoir véritablement le caractère de petite colline, et, en raison des roches qui fréquemment deviennent apparentes, celui de chaîne de rochers. Sur quelques points cette descente est douce, sur d'autres plus rapide, et quelquefois presque perpendiculaire. Deux de ces renflemens de terrain partent des rivages du Niagara et se dirigent vers l'est presque parallèlement l'un à l'autre, et à une distance de 14 milles. Le plus élevé de ces mouvemens de terrains est celui du Sud; il commence près de Black-Rock où, la rivière

du Niagara sort du lac Erie. Celui du Nord commence aux chutes mêmes du Niagara, suit une direction Est pendant 50 à 60 milles, et, se rapprochant de l'escarpement du Sud, se prolonge avec lui vers le sud pendant 30 milles, jusqu'au point où le Genessee s'est ouvert un passage par des chutes successives de 18 mètres à 27 mètres; au-dessous de ces chutes, cette rivière coule dans une ravine très profonde. Des rives orientales du Genessee ces mêmes escarpemens reparaissent, mais divergent alors, l'un s'étendant et s'aplatissant vers l'est, à l'occident du lac Seneca, et ensuite au sud, dans le voisinage des terrains élevés d'où descendent les eaux du Tioga; l'autre escarpement prend une direction orientale, et va se rattacher aux hauteurs d'où descendent le Chenango et la Unadilla. Plus au nord, on remarque un troisième escarpement; il se sépare du dernier que nous venons de décrire non loin du ruisseau des Dix-Huit-Milles; à l'est, il est très peu perceptible. Néanmoins, c'est encore le même qu'on retrouve aux plus basses chutes du Genessee près des rivières qui se jettent dans la baie d'Irondequot, et qui, plus loin, prend le caractère d'une colline se prolongeant au-delà des chutes de l'Oswego.

Dans le premier de ces escarpemens, celui le plus au sud, on remarque des roches calcaires et quartzeuses; dans celui du milieu des roches calcaires mélangées de coquilles, et, dans celui le plus au nord, des roches arénacées et argileuses. Ce dernier est traversé par la rivière du Tonnewanta et par Ellicotts-Creek, qui, ensemble, viennent se jeter dans la rivière du Niagara, vis-à-vis de Grand-Island, et par Allen's-Creek, affluent du Genessee; c'est au passage de ce dernier Creek à travers l'escarpement, que se trouvent les chutes du Butter-Milk. L'escarpement au sud est traversé par le Oak-Orchard-Creek, qui se jette dans le lac Ontario à environ 30 milles à l'est de la rivière du Niagara.

La Tonnewanta a une chute de 7 mètres 62 centimètres à son passage à travers l'escarpement nord; de ce point jusqu'à son embouchure, sur une distance d'environ 30 milles, elle traverse des terrains argileux.

A environ 5 milles au nord-est de ces chutes se trouvent les marais du Tonnewanta, dont les eaux s'écoulent dans le Oak-Orchard-Creek, par conséquent dans le lac Ontario. Le terrain qui sépare ces marais de la rivière n'a que 1 mètre 52 centimètres d'élévation, et la distance est d'environ 1 mille à travers un sol d'argile; il sera donc facile de détourner les eaux de la partie supérieure de cette rivière pour les réunir à celles fournies par les marais que nous venons d'indiquer, et en alimenter le canal projeté sur cette division de l'Ouest.

Au sud de l'escarpement le plus méridional se trouvent les lacs Canesus, Hemlock, Honeoye, Canandaigua et Crooked; au sud de l'escarpement du milieu, les lacs Seneca, Owasco, Skeneatalas et Otisco; et, au nord du même escarpement, les lacs Cayuga, Onondaga, Oneida et Cross.

De cet examen général du pays, ainsi que des ressources offertes pour l'aménagement des eaux, il résulta la conviction qu'un canal était possible sur tout son développement depuis le lac Erie jusqu'au Hudson, et que les avantages probables de cette entreprise surpasseraient de beaucoup les dépenses de construction qu'on estimait alors à vingt-sept millions de francs.

Il était évident, en effet, qu'un canal du lac Erie, construit d'après des dimensions adaptées au commerce des lacs, devait assurer aux États-Unis le monopole des lacs; or, ceux-ci, à l'exclusion du lac supérieur, présentent un développement de rivages de plus de 2,000 milles ou environ 720 lieues (3,218 kilom.) entourés de plus de vingt millions d'hectares de bonnes terres. En outre, au

moyen d'un canal de 5 à 6 milles on pouvait effectuer une communication par le Genessee avec le lac Ontario, et, sans beaucoup plus de frais, s'assurer aussi une navigation sur les lacs Seneca et Cayuga, et, au moyen d'un court portage ou de chemins de fer vers Newtown et Owego, s'ouvrir une relation directe avec la Susquehanna et la Chesapeake.

Ainsi, par ce moyen, un choix de marchés était ouvert à l'industrie et aux entreprises des habitans des bords des grands lacs, et de ceux qui, par la suite, pouvaient s'y établir; il était donc difficile de fixer une limite à l'immense bénéfice qui devait résulter pour l'État de l'exécution d'un aussi grand projet. Aussi, les commissaires furent-ils d'opinion que la question qui devait le plus intéresser la législature à cette époque, était de déterminer dans quel temps cet ouvrage pouvait être accompli; car si, chaque année, des fonds étaient appropriés pour cet objet, sur la garantie de l'État, ce canal pouvait être exécuté dans un temps donné; et plus les allocations de fonds seraient fortes, plus tôt aussi le canal pourrait être terminé.

A la suite de cet aperçu favorable sur l'entreprise du « *Grand-Canal,* » une question importante fut soulevée par les mêmes commissaires, celle de déterminer comment et sur qui seraient prélevés les fonds nécessaires?

Ils s'opposèrent à ce que l'État abandonnât cette entreprise à des particuliers ou à une compagnie. Ce serait, disaient-ils, compromettre un trop grand objet national; objet qui d'ailleurs ne devrait pas devenir un sujet de spéculation en tombant entre les mains d'agioteurs. Et parmi un grand nombre d'objections suggérées, une des plus fortes, selon eux, était celle qu'en adoptant ce mode de concession l'objet le plus important à réaliser, celui de créer le moyen de transport le plus économique, serait détruit. Ils

considérèrent que les mêmes raisons qui pouvaient exister en Europe pour que de pareilles concessions fussent faites à des particuliers, agissaient aux États-Unis dans un sens entièrement inverse. Car en Amérique un très petit nombre d'individus ont plus de ressources qu'ils n'en peuvent disposer, et parmi le grand nombre qui en acquièrent davantage, peu peuvent se les procurer. Mais collectivement le public peut toujours obtenir, à un taux raisonnable, tous les fonds nécessaires au développement de son entreprise. De plus, des dépenses aussi fortes que celles que devait nécessiter un pareil travail pouvaient toujours être administrées plus économiquement par l'autorité publique que par les soins et la vigilance d'une compagnie.

Quant à la question si le canal devait être exécuté aux frais de l'État ou à ceux de l'Union, il leur sembla que si l'État n'était pas rattaché aux autres États par les liens fédératifs, il serait en droit de prélever une taxe sur tous les propriétaires riverains des bords des lacs, pour en couvrir les dépenses; ou mieux encore, le pouvoir exécutif pourrait entreprendre l'exécution de ce canal aux frais de l'État, et fixer ensuite un tarif de péage pour le passage des bateaux; tarif susceptible d'être augmenté ou diminué suivant les besoins de l'État. Certes ce dernier moyen eût été le meilleur si l'État avait été seul. Mais, heureusement pour la prospérité et le bonheur de tous, il n'en était pas ainsi; les liens qui unissent les États de la Confédération doivent rester indissolubles si les prières de l'homme de bien sont exaucées! Ils furent donc unanimement d'avis que, dans ce cas, on devait en appeler au principe d'une juste répartition, en adoptant la maxime : « *Que ceux qui participent à des avantages, doivent contribuer à supporter les charges.* »

M. De Witt Clinton, un des commissaires, proposa alors à la législature de New-York une loi en faveur des améliorations de

la navigation intérieure de l'État ; et, le 8 avril de la même année (1811), cette loi fut adoptée par la chambre législative et par le sénat, et devint loi de l'État. Elle était conçue en ces termes :

« Attendu qu'une communication par voie de canaux navigables » entre les grands lacs et le Hudson encouragera l'agriculture, avan- » cera le commerce et les manufactures, facilitera de plus libres re- » lations entre les différentes sections des États-Unis, tendra à » l'agrandissement et à la prospérité du pays, et consolidera et » fortifiera l'Union : en conséquence,

» I. Il est décrété par le peuple de l'État de New-York, repré- » senté par son sénat et son assemblée, que MM. Gouverneur » Morris, Stephen Van Reusselaer, de Witt Clinton, William North, » Thomas Eddy, Peter B. Porter, Robert R. Livingston, et Robert » Fulton, seront et sont nommés par la présente commissaires pour » prendre en considération toutes choses ayant rapport à ladite na- » vigation intérieure; et dans le cas de la démission ou de la mort » de l'un desdits commissaires, la place vacante sera suppléée par » la personne administrant le gouvernement de l'État.

» II. Et il est de plus décrété que lesdits commissaires, ou une » majorité d'entre eux, auront et ont pouvoir, par la présente, de » faire application au nom de l'État au congrès des États-Unis, ou » à la législature des États ou territoires, pour leur coopération et » leur aide dans cette entreprise, ainsi qu'aux propriétaires des terres » sur lesquelles cette navigation peut passer, pour la concession ou » abandon de terrains au peuple de cet État, suivant le jugement » desdits commissaires; et aussi de s'assurer si des emprunts peu- » vent être procurés sur des termes avantageux, fondés sur le crédit » de l'État, pour l'objet ci-dessus énoncé, et les termes sur les- » quels la compagnie de navigation intérieure de l'Ouest consenti-

» rait à faire abandon de ses droits et intérêts au peuple de cet » État.

» III. Et il est de plus décrété que lesdits commissaires auront » et ont pouvoir, par la présente, d'employer des ingénieurs, des » géomètres, et toutes autres personnes jugées nécessaires à leurs » opérations pour mieux remplir les devoirs qui leur sont imposés » par cette loi, et qu'ils paieront leurs différens services suivant ce » qui sera jugé convenable.

» IV. Et il est de plus décrété que lesdits commissaires seront » et sont requis par cette loi de rendre compte à la législature, à » sa prochaine session, de toutes leurs opérations.

» V. Et il est de plus décrété que le trésorier de l'État paiera, » à l'ordre de la majorité desdits commissaires, sur les fonds du » trésor dont on n'aura pas disposé autrement, toute somme ou » sommes n'excédant pas 15,000 dollars (environ 81,000 fr.), pour » le montant desquelles lesdits commissaires seront tenus comptables » au contrôleur de l'État. »

En 1812, proposition fut faite au congrès à Washington pour que le gouvernement national se chargeât de l'exécution du canal projeté; cette offre fut rejetée. Le plus qu'on put alors espérer obtenir de la libéralité de la législature nationale fut une concession de terre, concession si limitée dans ses résultats, qu'on ne pouvait en retirer quelque avantage qu'après l'entier achèvement du canal. On dut alors considérer qu'il était du devoir de l'État d'exécuter le canal à ses propres frais et pour son propre bénéfice aussitôt que les ressources de l'État pourraient le permettre. En effet, il paraissait probable que le revenu qu'on en retirerait excèderait de beaucoup l'intérêt de ce qu'il coûterait; et il paraissait assez juste aussi que ceux qui ne devaient pas avoir un intérêt direct dans l'exécution de ce plan pussent retrouver un dédomma-

gement pour leur part de dépenses dans un revenu qui devra diminuer d'autant la répartition future des contributions.

Ainsi, soit qu'on envisageât ce sujet sous le point vue du commerce et des finances, ou sur les données plus étendues de l'intérêt du pays, il paraissait aux auteurs de ce grand projet que c'eût été manquer de prévoyance et même de sagesse que de ne pas faire servir au bien public toutes les ressources que la Providence a placées entre les mains de l'homme pour améliorer sa condition!

Quant aux propositions adressées aux États, elles eurent différens résultats : le Tennessee se montra favorable à l'exécution d'un canal entre le Hudson et le lac Erie avec l'aide du gouvernement général.

Le New-Jersey approuva le projet de canalisation, mais considéra que toute mesure adoptée par le gouvernement général en sa faveur serait intempestive.

Le Connecticut refusa entièrement son assentiment à une telle entreprise.

Le Vermont n'ayant pas reçu la communication de l'État de New-York à temps pour la soumettre à sa législature, en ajourna la présentation à sa prochaine session.

Le Massachusetts décida que des instructions seraient données aux sénateurs ainsi qu'à ses représentans au congrès national pour appuyer toute mesure favorable à cette entreprise, en ayant égard toutefois aux avantages particuliers que devait en retirer l'État de New-York.

L'État de l'Ohio approuva en entier le plan de canalisation, ainsi que la proposition faite au congrès national.

Le territoire du Michigan fit des objections au projet d'un canal direct du lac Erie au Hudson; il considéra qu'il serait plus avantageux, comme aussi plus économique, d'ouvrir un canal du

lac Erie au lac Ontario, latéralement aux chutes du Niagara, ainsi qu'un canal latéral aux chutes de l'Oswego.

Ces objections n'avaient pas grand fondement, car il était facile de prouver que, sous le point de vue d'économie, la navigation sur un canal doit l'emporter sur celle par rivière; en effet, il est prouvé que deux chevaux peuvent tirer un bateau de 50 tonneaux à raison de 2 milles et demi (4 kilom.) par heure, ou 20,000 (32 kilom.) en huit heures : — plus petite distance qui puisse être parcourue en un jour. Maintenant, comme un tel bateau emploie trois hommes pour le gouverner, la dépense par jour des hommes et des chevaux peut être évaluée à 27 fr. 10 c., à raison de 5 fr. 42 chacun. Quant à l'usage du bateau, aux bénéfices du propriétaire et au temps nécessairement perdu, on suppose que le chargement en retour suffira pour couvrir leur valeur, et que, par conséquent, on peut allouer au chargement d'exportation toutes les dépenses d'allée et de retour. Cette manière de calculer doublera le montant, et le mettra à 54 fr. 20 pour 20 milles (32 kilomètres), ou 2 fr. 70 par mille (1,609 mètres); d'où le transport d'un tonneau est de 0 fr. 0,542 par mille (1,609 mètres), ou 0,027 milles par kilomètre.

Or, si on suppose que le développement du canal soit de 350 milles (563 kilom.), le fret d'un tonneau serait de 18 fr. 97. Si à cette somme on ajoute 13 fr. 55 comme montant du tarif de péage, on aura alors, comme frais de transport d'un tonneau, 32 fr. 52 c.; et, à raison de 10 barils de farine par tonneau, le transport d'un baril coûtera 3 fr. 25 c. Si on y ajoute 1 fr. 084 comme fret jusqu'à New-York, le total ne sera que de 4 fr. 336 du port de transbordement sur le lac Erie à New-York, métropole du commerce américain sur l'Atlantique, et les risques de la navigation sur cette ligne sont si peu de chose, qu'ils ne méritent pas

qu'on en tienne compte. Mais, en 1812, le plus bas fret qu'on paya de Lwistown sur le Niagara à Montréal dans le Canada, sur des bâtimens exposés partie du trajet, était de 4 fr. 88 c. par baril de farine. Au lieu d'ajouter pour l'assurance contre les risques de la navigation, nous supposons qu'on retranche quelque chose de ce prix, et que l'on paie seulement 4 fr. 88 pour le fret et l'assurance; d'après ce calcul même, 9 barils de farine pourraient être transportés d'un point au-dessus des chutes du Niagara à New-York pour le même prix que 8 peuvent l'être d'un point au-dessous des chutes à Montréal. On aurait donc encore à ajouter les dépenses du passage du lac Erie au lac Ontario. Or, pour l'exécution d'un tel passage, l'État de New-York eût été obligé de faire construire à ses propres dépens une série d'écluses calculées pour les bâtimens à voile qui naviguent sur les lacs, ou, en d'autres termes, New-York eût contribué de ses deniers à enrichir le Canada, et à augmenter le pouvoir de la Grande-Bretagne.

Quant au transport par terre comparativement à celui sur un canal, on croit pouvoir présenter les vues suivantes comme un aperçu de l'avantage de ce dernier mode sur le premier. Le transport par terre d'Albany à Utica, par exemple, est de 4 fr. 065 par 100 livres, ou 81 fr. 30 c. par tonneau. En admettant que la distance entre ces deux villes est de 100 milles (160 kilom.), le cinquième, ou 20 milles (32 kilom.), coûterait 15 fr. 26 c., et 40 milles (64 kilom.) coûteraient 30 fr. 52. Le canal proposé a donc l'effet, quant à tout objet d'utilité, de mettre le lac Erie à 40 milles (64 kilom.) du Hudson. Ou, en d'autres termes, les grands lacs, cette mer intérieure qui admet une navigation à voile pour les bâtimens du plus fort tonnage, et dont le développement de rivage excède 720 lieues (3,218 kilom.), sont unis à l'Atlantique par un portage de 14 lieues (ou 64 kilom.). Ainsi, tout

le riche pays le long de la ligne du canal se trouve rapproché de la mer à une distance moyenne de 10 lieues. De là une conséquence incalculable de prospérité pour le pays, puisque des millions de produits qui, à cause du manque d'un débouché, seraient restés sans valeur aucune, vont en acquérir ainsi une nouvelle.

Il est impossible de déterminer, et même difficile d'imaginer, quel pourra être le revenu du canal par suite du tarif de péage. Peut-être pourrait-on évaluer le montant du transport en soumettant les probabilités au calcul. Mais sur ce sujet, comme sur la marche de la population et l'accroissement de richesses, les résultats dépassent de beaucoup toutes les conjectures. Néanmoins, nous tâcherons de présenter quelques données par un examen fondé sur quelques faits.

Si on considère l'étendue et la fertilité du pays avec lequel le canal doit ouvrir une communication, il n'est pas déraisonnable de supposer que, lorsqu'il sera habité, ses produits égaleront l'exportation actuelle des États sur l'Atlantique, puisqu'il possède plus de terres, et que celles-ci sont d'une qualité supérieure. Le temps ne peut être éloigné où, d'après la marche de l'émigration, ces vastes régions de l'Ouest seront habitées. Déjà l'industrie active de l'homme a soumis au joug de la civilisation une assez grande partie de ce territoire. La quantité d'articles de consommation transportée sur le canal devra excéder de beaucoup celle des produits exportés, si la proportion entre ces deux mouvemens reste la même pour ce pays qu'elle a été ailleurs sur des positions semblables. Néanmoins, sans étendre notre calcul à d'autres ports, nous nous contenterons de reproduire ce simple fait, que plus de 250,000 tonneaux d'exportation appartiennent à cet État, et que la valeur des produits du sol exportés est de plus de cinquante-quatre millions de francs. Or, 250,000 tonneaux de marchandises, à

216 fr. 80 c. par tonneau, font juste cette somme; et en évaluant les céréales à 216 fr. 80 c. par tonneau, c'est à peu près à raison de 5 fr. 42 c., terme moyen, par boisseau. Un grand nombre des articles exportés sont certes d'une plus haute valeur, mais un certain nombre aussi sont d'une moindre valeur que ces céréales. Il ne peut donc pas paraître extraordinaire qu'on suppose que la présente exportation des produits du sol se monte à près de 250,000 tonneaux; et que celle-ci se trouvera doublée par le moyen du canal. Mais, dans la crainte que ce calcul ne soit trouvé trop fort, nous ajouterons chaque article de consommation; paraîtra-t-il alors improbable qu'après un laps de 20 ans le canal transporte annuellement 250,000 tonneaux? On a déjà dit qu'il serait prélevé un péage de 13 fr. 55 par tonneau; tarif qui, sur le mouvement d'allée et de retour des bateaux, donnera 27 fr. 10 c. par tonneau, et par conséquent produira 6,775,000 francs. Si on trouve cette évaluation trop forte et qu'on en retranche un tiers pour les articles ayant un assez fort volume et peu de valeur, et qu'on la réduise même à la moitié de la somme première, il restera encore 3,252,000 francs : ou l'intérêt à 6 p. 100 sur 54,000,000. Ainsi, si même le canal pouvait coûter cette somme considérable, il rapporterait bientôt après l'intérêt, et, par suite de l'accroissement naturel et nécessaire, il rembourserait le principal. D'après de tels faits, est-il extravagant de dire que New-York peut espérer retirer de son canal (et cela à une époque très rapprochée) un revenu net de près de cinq millions et demi de francs!

A une époque aussi peu avancée dans les études d'avant-projet, il était difficile pour les commissaires de fixer exactement ce que coûterait la construction du canal; néanmoins, d'après toutes les recherches qu'on avait faites alors, et d'après tous les renseignemens recueillis, ils n'hésitèrent pas à s'exprimer favorablement sur

la possibilité de la communication projetée, et ils restèrent convaincus que les dépenses probables, comparées avec les avantages qui devaient en résulter, seraient très faibles, puisque celles-ci ne devaient pas dépasser de vingt-sept à trente-deux millions de francs. En émettant cette opinion, ils s'appuyaient sur le jugement favorable rendu par M. Weston, ingénieur anglais de grande célébrité, qu'ils avaient consulté sur le mérite de cette entreprise. Ils considéraient que le canal pourrait coûter, pour les fouilles seulement, 54,000 francs par mille, ou près de 19,000,000 pour toute la ligne. Quant aux écluses, en supposant qu'elles fussent accouplées sur une descente de 24 à 27 mètres, et sur une montée équivalente, on évalua leur dépense à une somme ronde de 2,700,000 francs. L'embanquement à travers le débouché du lac Cayuga avec son épanchoir en maçonnerie fut estimé à la même somme que les écluses : 2,700,000 francs. Les fouilles sur la rivière du Tonnewanta furent évaluées à 1,626,000 francs; l'aqueduc sur le Genessee et d'autres aqueducs plus petits, ainsi que les épanchoirs requis sur toute la ligne, furent évalués à 1,084,000 francs; et ajoutant 5,420,000 francs pour la construction des ouvrages à Black-Rock, un bassin dans le Hudson près d'Albany, en un mot, pour couvrir toutes les dépenses imprévues que pouvait entraîner naturellement la construction d'un si grand ouvrage, on arriva pour le montant total des dépenses probables du canal à une somme de près de vingt-neuf millions de francs.

Deux points non moins importans restaient encore à examiner, savoir, si les ressources de l'État pouvaient permettre qu'on entreprît un si grand travail, et si son exécution devait être commencée de suite ou remise à une époque plus reculée. Quant aux ressources de l'État, si la somme demandée eût été dans une proportion trop forte avec ses moyens, on eût traité cette question

avec beaucoup de ménagement. Mais, certes, il semblait presque contradictoire de supposer qu'une dépense de 27 à 32 millions de francs, en dix ou douze années, pût être un sujet de grande considération pour un million d'habitans en possession du sol le plus riche et sous le plus beau climat du monde; lorsqu'à ce fait surtout il faut ajouter que peut-être il n'existe pas un autre point sur la terre réunissant autant d'avantages pour le commerce, et que la population de l'État double en vingt ans!

Une taxe à prélever sur les habitans parut donc aux commissaires le moyen le plus facile comme aussi le plus naturel de subvenir aux fonds qu'une telle entreprise exigeait. L'accroissement de richesses, dans cet État, a été et sera encore pour long-temps beaucoup plus rapide que celui de la population; et on peut, sans erreur, avancer que la valeur territoriale est au moins quadruplée dans le même laps de temps que la population a doublé. Or, le montant de la propriété, en 1812, était estimé à 2,000,700,000 fr.; peut-être même était-il plus considérable. Mais, en admettant qu'il fût plus faible, en peu de temps il eût atteint cette somme, et bientôt l'eût dépassée; on a donc pu prendre cette estimation pour base des calculs suivans. Maintenant, cela posé, une taxe annuelle de 2,000,000 et demi n'eût été que de 10 pour 100 de la valeur de la propriété foncière et mobilière.

Si on eût envisagé la question différemment, et qu'on eût admis que le riche eût à payer la portion de taxe qui devait retomber sur le pauvre, d'après le système de capitation, qui finalement doit être celui adopté, la taxe moyenne aurait alors été celle qui devait être prélevée sur une famille d'une fortune ordinaire. D'où on a conclu qu'une population d'un million étant représentée par environ deux cent mille familles, la contribution moyenne, pour prélever un revenu de 2,000,000 et demi, devait être d'environ 25 fr.

pour deux familles. La moitié, ou 12 fr. 50 cent., eût donc été la somme qu'un chef de famille, dans une situation heureuse, aurait été obligé de payer si on avait eu recours aux taxes directes pour l'exécution de cette entreprise. Dans le cas de l'adoption de cette mesure, nul doute que la législature eût pu se créer des ressources de revenu qui, loin d'être à charge à l'État, fussent plutôt devenues d'un grand avantage à la société. Mais les commissaires jugèrent qu'il était inutile de recourir à ce moyen, et que le crédit seul de l'État devait suffire. Si on calculait, en effet, disaient-ils, en raison des intérêts composés, la somme qu'on devrait dépenser, avec ses intérêts jusqu'au moment où le canal pourra rapporter un revenu suffisant, on trouverait que cette somme ne dépasserait pas ce que ce revenu pourra rembourser dans un temps raisonnable. Par conséquent, si la législature donne son assentiment à l'exécution de ce plan, — il peut être exécuté aux frais de l'État.

Quant à la seconde question, de commencer de suite cet ouvrage, ou d'en remettre l'exécution à une époque plus reculée, la commission demanda qu'il lui fût permis de suggérer à ceux qui penchaient à la remettre, si ce délai rendrait l'entreprise plus facile; — si cela pourrait changer la face du pays; — si on obtiendrait les terrains à meilleur marché lorsqu'ils seraient occupés par des fermes, des jardins, des maisons; — si les matériaux nécessaires seraient alors à plus bas prix, les bois de charpente, la chaux à meilleur marché, lorsque le combustible, sans prix dans ce moment, aura augmenté de valeur; — pourrait-on d'ailleurs être certain que l'État sera dans une position aussi favorable qu'au jour de cette discussion; — et ne trouverait-on pas, comme à présent, d'aussi bonnes raisons pour en reculer encore l'époque; — quelle serait enfin la limite de ce délai; — devrait-elle être prolongée jusqu'au jour où la

législature aura ce patriotisme, que semble nécessairement lui refuser à présent cette question soulevée sur le délai?

Que répondre à de telles suggestions, qui entraînent avec elles une espèce d'insulte, si ce n'est par cet appel à la conscience de chacun? Quel est celui qui ne se sent pas disposé à rejeter une telle accusation d'égoïsme? Quel est l'homme assez froid pour ne pas ressentir ce noble désir d'honorer son nom en contribuant à l'édification d'un monument de magnificence nationale sans égale dans ce monde?

Un État considéré comme pouvoir est un être invisible, intellectuel. Mais si on pouvait l'identifier à une personne, ou plutôt, comme cela est impossible, si on supposait un individu propriétaire de l'État, que penserait-on de la capacité de cet individu si on le voyait hésiter sur les moyens de doubler la valeur de sa propriété, et même de tripler son revenu sans peines et sans dépenses?

Cependant telle était la position des choses pour l'État lors de la discussion de cette importante mesure, à moins qu'on appelât dépense l'acte de contracter une dette pour un objet qui devait payer principal et intérêt avant l'échéance de l'emprunt. Enfin, si on eût supposé que cet individu était un enfant, ses tuteurs auraient-ils rempli leurs devoirs s'ils eussent laissé échapper une occasion aussi favorable d'améliorer la fortune de leur pupille? Or, la législature d'un État n'est que le gardien ou le tuteur de cet État.

Après ce noble appel de la part des commissaires à la disposition favorable des chambres de la législature pour qu'on commençât de suite cette importante entreprise, un évènement politique majeur survint cette année (1812), qui suspendit pour un temps toutes ses opérations.

Les États-Unis déclarèrent la guerre à l'Angleterre; celle-ci dura

jusqu'en 1814. Et ce ne fut qu'en 1816 que M. Tompkins, alors gouverneur de l'État, rappela de nouveau, dans son discours d'ouverture des chambres, le sujet du grand canal projeté entre le lac Erie et le fleuve Hudson.

A cette même époque, les commissaires précédemment nommés reprirent leurs fonctions; ils demandent à la législature de nommer un ingénieur chargé d'explorer tout le pays, et de se prononcer sur le tracé le plus économique et le plus favorable à un canal. Ils énoncent l'opinion que si on pouvait trouver un ingénieur américain réunissant toutes les connaissances théoriques et pratiques requises, il devrait être préféré.

Ils appuient fortement sur l'urgence de ne pas perdre de temps pour commencer un ouvrage qui intéressait si éminemment l'honneur, la prospérité et l'influence politique de l'Etat. En outre, disaient-ils, dans un moment d'une aussi profonde paix il ne serait pas difficile de réaliser, sur le crédit de l'État, un emprunt de cinq millions de francs pour commencer, et successivement pour autant qu'il serait nécessaire, à 6 p. 100. Néanmoins, comme probablement on pourrait trouver de meilleurs moyens pour réaliser les fonds nécessaires, il était de leur devoir de rappeler à la législature qu'un grand nombre de propriétaires sur la ligne parcourue avait fait offre de terrains d'une grande valeur, et qu'il était raisonnable de prévoir de plus grandes donations.

Enfin, si la législature jugeait avantageux d'exécuter la partie du canal qui pouvait être le plus immédiatement utile pour l'État, ils étaient d'opinion que la division comprise entre Rome et la rivière du Seneca devait être préférée; que celle-ci aurait aussi l'avantage d'empêcher le commerce de descendre par l'Oswego et le lac Ontario sur Montréal, objet d'une haute importance, puisque autrement ce serait abandonner à une nation rivale des

avantages commerciaux que des siècles pourraient à peine leur restituer.

Toutes les raisons qu'on peut présenter en faveur des communications navigables s'appliquent avec une force toute particulière aux États-Unis, et surtout à l'État de New-York. Il ne faut que jeter la vue sur cet immense pays et voir la position géographique qu'il occupe, pour juger quel avenir de prospérité sans égale doit résulter du développement des avantages que la nature a si libéralement répandus sur cette terre privilégiée, berceau de la liberté moderne. Une grande chaîne de montagnes traverse l'Union Américaine, et divise ce vaste continent en deux grandes divisions de l'Est et de l'Ouest. Sur plusieurs points de majestueuses rivières s'ouvrent un passage, et viennent mêler leurs eaux à celles de l'Océan; à l'Ouest, une série de lacs intérieurs excèdent dans leur ensemble quelques unes des mers les plus célèbres de l'ancien monde. L'Amérique Atlantique, comme s'étant trouvée établie la première, et par son voisinage de l'Océan et sa position favorable au commerce, possède bien des avantages. Néanmoins, le pays de l'Ouest a une supériorité reconnue par la richesse de ses terres, la douceur de son climat et l'étendue de son territoire. Réunir ces grandes divisions par une communication navigable, unir cette Méditerranée de l'Amérique à l'Océan, était évidemment un objet de la première importance pour la prospérité générale. La nature, jusqu'à un certain point, a accompli cet objet; le Saint-Laurent reçoit son origine des lacs, et va se jeter dans l'Océan à travers un pays étranger. Quelques uns des riches tributaires de l'immense Mississippi prennent leurs sources près des lacs, et contournent la chaîne des montagnes. Quelques unes des rivières de New-York qui confondent leurs eaux dans le lac Ontario, s'approchent de la Mohawk; mais sur celles-ci le Hudson a un avantage marqué. Ce

fleuve présente une navigation favorisée par la marée, pour des bâtimens portant 80 tonneaux, jusqu'à Albany et Troy, près de 160 milles au-dessus de New-York (environ 57 ½ lieues, ou 257 kilom. ½), et ce fait, ainsi que la particularité suivante, ne le distinguent pas moins.

Sur aucune rivière la marée ne dépasse la chaîne où les roches granitiques apparaissent, ou à 30 milles environ (48 kilom.) de la chaîne orientale nommée Montagne-Bleue. Sur le Hudson elle s'est ouvert un passage à travers les montagnes Bleues, et remonte au-dessus de la terminaison est des Catskills, ou grande chaîne de l'Ouest; et on ne trouve plus de montagnes qui viennent s'interposer comme barrière à une communication par eau entre ce fleuve et les grands lacs de l'Ouest.

L'importance du Hudson peut être mesurée par l'accumulation de richesses qui, tous les jours, se trouvent portées sur ses eaux vers la métropole du commerce américain sur les bords de l'Atlantique, ainsi que par les nombreux villages et villes qui bordent ses rives, l'opulence et la prospérité de tout le pays qui lui est accessible, ou qui, quoique éloigné, a pu s'ouvrir quelques rapports avec lui. Peut-être aussi pourrait-on s'imaginer ce que deviendrait cette affluence de produits, la prospérité du fermier et les richesses du négociant, si, par une de ces catastrophes surnaturelles, ce grand bassin venait à perdre toutes ses eaux? Les villages seraient désertés; ces villes, aujourd'hui si florissantes, deviendraient une masse de ruines; l'État serait précipité dans une pauvreté complète, et perdrait son rang et son existence politique. Or, si une rivière ou un canal naturel, navigable sur environ 170 milles (273 kilom. ½), a pu produire un bénéfice aussi signalé, que ne devait-on pas attendre de la prolongation de ce canal sur 300 milles (482 kilom. ½) à travers les régions les plus fertiles, et réunies avec les mers de

l'Ouest! Le canal projeté se trouvait être cette prolongation, mis en communication avec le Hudson; il pouvait être considéré comme un courant navigable qui passerait pendant 450 milles (environ 162 lieues, 724 kilom.) à travers un pays des plus riches, possédant déjà une grande population, ainsi que toutes les productions de l'industrie. Et si on porte ses vues sur les grands lacs dont il doit être un des importans débouchés, quel avenir ne fait pas concevoir cette surface d'eau qui s'étend jusqu'à plus de 2,000 milles (720 lieues) depuis le commencement du canal, et un pays qui contient plus de territoire que le royaume de la Grande-Bretagne et de l'Irlande, et au moins autant que la France!

Quoiqu'on ne puisse prétendre à concentrer sur aucun point donné tout le mouvement commercial du pays de l'Ouest, cependant il est juste d'admettre que les avantages naturels de New-York sont si grands, qu'il est en son pouvoir d'en obtenir une grande majorité, ou, au moins, de défier toute concurrence, les seuls points rivaux étant la Nouvelle-Orléans, aux bouches du Mississippi, et Montréal sur le Saint-Laurent.

Nous examinerons cette question de préférence d'un marché par les producteurs; elle dépend d'une variété de considérations, dont les principales sont : le bas prix et la facilité de transport, et le caractère du marché sur lequel on expédie. Si le cultivateur ou le manufacturier peut expédier ses produits sur New-York avec la même facilité et la même promptitude que sur Montréal et la Nouvelle-Orléans, mais qu'il puisse obtenir un meilleur prix à ce premier marché, en même temps que s'approvisionner à un prix moins élevé, indubitablement il donnera la préférence à New-York. Il ne faut pas perdre de vue qu'une différence de prix peut être rachetée par une différence dans le prix du transport, et que, par

conséquent la proximité du marché est, dans tous les cas, une grande considération.

De Buffalo, où le canal commence sur le lac Erie, la distance jusqu'à New-York est de.	450 milles,	724 kilomètres.
Et de New-York jusqu'à l'océan Atlantique, il y a	20	32
ce qui fait en tout.	470 milles,	756 kilomètres.

pour la distance de Buffalo à l'Océan par New-York.

De Buffalo à Montréal il y a	350 milles,	563 kilomètres.
De Montréal à l'embouchure du Saint-Laurent. . .	450	724
Total de Buffalo à l'Océan par Montréal. .	800 milles,	1,287 kilomètres.

De Buffalo à la Nouvelle-Orléans par le canal de l'Ohio, il y a de navigation

sur le lac Erie.	170 milles,	273 kilom.	582 mètres.
— Sur le canal de l'Ohio.	310	498	886
— Sur la rivière Ohio.	550	885	120
— Sur le Mississippi.	1,000	1,609	310
Distance totale de Buffalo au golfe du Mexique.	2,030 milles,	3,266 kilom.	898 mètres.

Carte générale. — Planche I. Nous ferons observer ici que le canal Ohio, que nous faisons entrer dans ce calcul des distances navigables de Buffalo au golfe du Mexique, n'a été commencé qu'en 1825, et que son exécution peut être considérée comme une des heureuses conséquences de l'existence du canal Erie.

Ce canal débouche sur le lac Erie à Cleaveland; dans sa direction à travers l'État de l'Ohio, il passe par Philadelphie, Newark et Chilicote, et vient se terminer à Portsmouth, sur la rivière Ohio; son développement général est de 310 milles (499 kilom.); la somme de ses pentes et contrepentes est de 133 mètres. Portsmouth est à 144 mètres 57 centimètres au-dessus du niveau de

l'océan Atlantique, et à 68 mètres 67 centimètres au-dessous du niveau du lac Erie; ce qui met le lac Erie à 213 mètres 24 centimètres au-dessus de l'Océan. Ce canal a été achevé en sept années, entièrement aux frais de l'État de l'Ohio, qui, pendant le même temps, a exécuté près de 400 milles, 145 lieues (644 kilom.) de canaux.

Le canal de l'Ohio peut être considéré comme le prolongement du canal de New-York; il unit le Hudson au Mississippi, et convertit la plus importante partie des États-Unis en une grande île. L'État de l'Ohio est remarquable par la fertilité de son sol, par son climat tempéré et par l'avancement moral de ses habitans, et par conséquent par l'avenir de prospérité rattaché à tous ces avantages combinés. Aussi cet État, qui n'a été reçu dans la confédération qu'en 1802, et qui, en 1820, ne comptait que 581,000 habitans, en comptait déjà, en 1830, 938,000; et double ainsi sa population en seize ans.

Maintenant, comme les lacs supérieurs n'ont pas d'autres débouchés que par le lac Erie, on peut en conclure que leur commerce doit revenir au canal Erie, et que New-York, par conséquent, est appelé à former le grand entrepôt des régions de l'Ouest.

Parmi les articles de consommation générale qui forment une des sources principales du revenu du canal Erie, nous citerons le sel, dont on manufacture 30,000 barils par an aux établissemens de Salina, dans les comtés ouest de New-York; les établissemens d'Onondaga peuvent en fournir 5,000. Les eaux dont on extrait ce sel sont plus chargées que partout ailleurs : sur un gallon on peut obtenir de 16 à 26 onces de sel.

On exploite des salines sur différens points des États-Unis dont il sera peut-être intéressant de connaître les localités. C'est généralement sur les bords des terrains secondaires, à peu de distance des terrains de transition, qu'on a trouvé jusqu'ici les sources d'eau

salée les plus abondantes, depuis l'État de New-York jusqu'à celui de l'Alabama; on y a découvert aussi beaucoup de gypse.

Les établissemens les plus renommés des États-Unis où l'on manufacture du sel sont en Pennsylvanie, sur la rivière de Conemaugh. Les puits dont on extrait l'eau sont souvent percés à une profondeur de 90 à 100 mètres à travers le roc; l'eau n'en est pas très salée. Ces établissemens fournissent environ 2,000 barils par an, qui sont envoyés sur Pittsburg, où ils sont vendus à raison de 40 fr le baril.

En Virginie, dans la vallée du grand Kanhawa, les puits sont creusés dans le roc, et ont aussi une très grande profondeur; le sel qu'on y manufacture se vend à Louisville, sur l'Ohio, dans l'État du Kentucky, et à raison de 32 fr. par baril.

Dans l'État du Kentucky on manufacture aussi du sel sur des terrains dénommés *High* et *Low-Blue-Springs*, sur la rivière du Licking; — sur les localités du *Big-Bone-Lick*, *Damons-Lick*, et *Bullet's-Lick*. Ces puits sont moins profonds, et n'ont guère que de 9 à 12 mètres; leur eau est plus forte que celle de l'Océan; la quantité manufacturée est d'environ 325,000 boisseaux, qui sont vendus dans les environs mêmes à raison de 5 fr. 42 cent. par boisseau.

Le gouvernement national a un établissement exploité à ses frais dans l'État de l'Illinois, sur la rivière de Salina. Il s'y manufacture près de 200,000 boisseaux par an, qui se vendent à raison de 4 fr. par boisseau.

Dans l'État de l'Ohio, on manufacture du sel sur la rivière du Scioto et sur le Yellow-Creek.

Malgré ces diverses ressources de sel manufacturé dans l'intérieur du pays, et qui ensemble montent à près de 2 millions de boisseaux, sans tenir compte de ce qui se manufacture sur les bords

de l'Atlantique au moyen de l'évaporation produite par la chaleur du soleil, on importe annuellement dans les États-Unis près de 3 millions de boisseaux, en tout 5 millions, ce qui donne environ un boisseau de sel par habitant!

Pendant sa session de 1816, la législature s'occupa d'un projet de loi en faveur du canal projeté entre le lac Erie et le Hudson, et après une discussion longuement soutenue pour et contre son objet, établit la loi suivante, en date du 17 avril 1816.

Cette loi réduisait le nombre des commissaires à cinq membres, savoir : MM. Van Rensselaer, Clinton, Young, Ellicott, et Holley, et les autorisait à adopter toutes les mesures nécessaires pour mettre à exécution une communication, par canal et écluses, entre le lac Erie et la tête de la navigation, sur le Hudson, et entre ce point et le lac Champlain.

Cette commission avait droit de choisir son président et son secrétaire.

Elle devait explorer et examiner les différentes lignes proposées pour le tracé d'un canal entre les points déterminés par cette loi.

Elle avait pouvoir de s'adresser au gouvernement des États-Unis et aux différens États qui peuvent se trouver intéressés à l'exécution de ce projet, ainsi qu'aux individus sur les terres desquels le canal proposé pouvait passer, pour des donations en terres ou en argent; d'ouvrir une souscription en faveur de cette entreprise, et en outre de s'assurer si on pouvait réaliser un emprunt, de déterminer le montant de cet emprunt, le taux de l'intérêt.

Elle devait soumettre un état estimatif des dépenses de construction, basé sur un plan en détail adopté pour chaque portion de canal recommandée.

Une allocation de 108,000 fr. fut votée pour couvrir tous les frais d'exécution prévus par la présente loi.

Enfin, la première loi, passée le 8 avril 1811, fut révoquée, et rendue nulle par la présente.

Le 17 mai 1817, les commissaires s'assemblèrent dans la ville de New-York, et s'organisèrent en comité, dont M. Clinton fut nommé président.

Ils divisèrent le canal Erie en trois grandes sections, de l'Ouest, du Milieu, et de l'Est, et assignèrent pour chacune d'elles un ingénieur, qui, aidé de géomètres et d'assistans, devait être chargé d'exécuter les levés de plans et les nivellemens nécessaires à la formation d'un projet général.

Le canal Champlain forma une seule division, confiée aux soins d'un ingénieur et de ses assistans pour en suivre toutes les opérations essentielles à la rédaction d'un projet.

Avant de se rendre sur les lieux, afin d'examiner par eux-mêmes le pays que devait traverser le canal proposé, les commissaires jugèrent avantageux de visiter le canal de Middlesex, dans le Massachusetts, un des premiers canaux exécutés aux États-Unis, afin d'acquérir quelques connaissances sur le sujet qui devait les occuper. (Voir pour la description de ce canal à la fin de ce chapitre.)

Le 15 de juillet, ils se rassemblèrent de nouveau à Utica, et commencèrent alors l'exploration du pays compris entre le lac Erie et la Mahawk, et donnèrent les instructions aux ingénieurs pour les différentes lignes à parcourir et à niveler. Dans le courant de la même année, ils furent à même d'explorer la ligne du canal projeté entre le lac Champlain et les eaux du Hudson.

On adopta les dimensions suivantes pour le profil du canal et pour ses écluses : 18 mètres 30 centimètres pour la largeur à la surface de l'eau, 12 mètres 20 centimètres au plafond du canal, et 1 mètre 22 centimètres pour la profondeur d'eau ; — 27 mètres

45 centimètres de longueur sur 3 mètres 66 centimètres de largeur pour les écluses. Les bateaux de 100 tonneaux peuvent naviguer sur ce canal.

MM. Wright, Geddes et Roberts furent nommés ingénieurs du canal Erie; M. Louis Garin fut chargé du canal Champlain. Dans la suite des opérations de ces deux canaux, M. Wright fut appelé aux fonctions d'ingénieur en chef du canal Erie; MM. White et Roberts en furent les ingénieurs ordinaires, et M. Geddes fut nommé ingénieur du canal Champlain.

TRACÉ DÉFINITIF DU CANAL ERIE.

Section de l'Est.

Planche X. La section de l'Est commence sur le Hudson, dans un bassin artificiel construit dans le lit même de ce fleuve, à Albany, capitale de l'État, située près du confluent de la Mohawk et du Hudson, et à 160 milles (257 kilom.) au-dessus de New-York; elle s'étend jusqu'à Utica sur la Mohawk, à 6 milles (9 kilom. ½) au-dessous de l'Oriskany-Creek; elle a un développement général de 103 milles (165 kilom. ½), et une pente totale de 129 mètres 62 centimètres rachetée par 53 écluses, dont 27 sont réparties entre Albany et Schenectady sur une distance de 24 milles (38 kilom. ½), et 26 entre Schenectady et Utica sur une distance de 79 milles (127 kilom.).

Le canal suit la rive droite du Hudson jusqu'au confluent de la Mohawk, remonte la vallée de cette rivière en suivant pendant 3 milles sa rive droite, la traverse sur un aqueduc, et continue pendant près de 9 milles sur la rive gauche; il traverse alors de nouveau par un aqueduc sur la rive droite, et continue sur cette rive jusque au-delà de l'extrémité ouest de cette première section.

De Schenectady au confluent de la Mohawk les difficultés de terrain à surmonter ont été très grandes : en effet, le cours de cette rivière se trouve alors resserré entre des collines escarpées qui viennent s'arrêter sur sa rive droite, et qui, pour maintenir le canal sur cette même rive, eussent obligé de le construire en entier dans le lit de la rivière ou de le couper à vif dans le roc, en supportant un de ses côtés sur des escarpemens nécessitant des murailles d'une grande solidité, pour garantir le canal contre l'impétuosité du courant lors des crues. Aussi n'a-t-on pas hésité à préférer la dépense de deux aqueducs à celles qu'eût occasionée la conduite du canal sur des embanquemens artificiels, très élevés pendant près de 20 milles (32 kilom.).

Les plus grandes difficultés sur cette portion se trouvent à environ 4 milles (6 kilom.) au-dessous de Schenectady, et continuent jusqu'aux chutes du Cohoes; sur cette distance la rivière s'est creusé, à travers des roches talqueuses et schisteuses, un lit dont la pente très rapide occasione une succession de chutes.

La rivière du Schoharie, affluent de la Mohawk, est traversée par le canal au moyen d'un barrage construit près de son embouchure, sur pilotis, moitié en pierre, moitié en bois. Ce barrage, qui a 200 mètres de long et 2 mètres 44 centimètres de hauteur, est pourvu de 2 écluses de garde.

Aux petites chutes de la Mohawk la présence des roches granitiques a rendu l'exécution du canal d'une grande difficulté; on a dû recourir à la construction de murailles assez élevées pour supporter le canal, afin de contourner les escarpemens de la rivière, et éviter des coupures dans le roc à vif. On y a construit aussi un très bel aqueduc en pierre de taille qui sert à alimenter le canal avec les eaux de la Mohawk provenant de l'ancien canal latéral qui alimente les usines formant le village florissant des *Little-*

Falls. Cet aqueduc est percé de trois arches, dont celle du milieu a 22 mètres d'ouverture; les deux autres, 15 mètres chacune seulement; il a 66 mètres de longueur, 4 mètres 88 centimètres de largeur pour le passage de l'eau; le parapet a 1 mètre 22 centimètres d'épaisseur.

Dans cet endroit le lit de la rivière est entièrement creusé dans le rocher; le courant est très rapide, et a 6 mètres de profondeur.

Les dépenses pour toute cette section ont été estimées à . . . . . 10,232,212 francs.

Section du Milieu.

Cette section comprend le grand niveau de Rome, qui a 49 milles de long (78 lieues, 79 kilom.), et s'étend depuis Utica, où finit la section de l'Est, jusqu'à Montezuma, située sur la rivière Seneca au débouché du lac Cayuga; elle a un développement total de 96 milles (154 kilom.); la somme des pentes et contre-pentes est de 20 mètres 43 centimètres; la montée de Seneca vers Rome est seulement de 14 mètres 79 centimètres. Sur cette section il y a 9 écluses.

La plus grande portion de cette section passe sur un terrain bas et marécageux, ou contourne de grands marais qui, par ce moyen, ont été rendus à l'agriculture.

L'aménagement des eaux a été très facile, et la question de se défaire du surplus d'eau qui arrivait sur le canal a dû seule occuper les ingénieurs dans la construction d'épanchoirs qui pussent lui livrer un libre passage.

On a ouvert une communication entre le Grand-Canal et les lacs Oneida et Onondaga; par ce moyen, les manufactures de sel qui y sont établies trouvent un débouché naturel à leurs produits, et peuvent s'approvisionner de combustibles par le canal.

On a trouvé sur plusieurs points des carrières de gypse (pierres à plâtre), ainsi que de pierres calcaires et de pierres de grès. Dans les comtés de Madison, Onondaga, Cayuga, Ontario et Genessee, on a découvert en grande abondance de la chaux hydraulique; circonstance qui a été des plus favorables à la construction des travaux du canal, surtout dans celle des écluses. Ces écluses sont généralement construites sur une plate-forme de bois ayant 30 centimètres d'épaisseur, et recouverte de madriers de 8 décimètres d'épaisseur; le radier de leurs chambres est recouvert d'un rang de planches de pins et soigneusement calfatées, de manière à ne pas permettre le passage de l'eau : cette plate-forme est maintenue par un rang de pilotis; et sur la plate-forme sont élevés les murs ou bajoyers qui n'ont pas moins de 1 mètre 83 centimètres d'épaisseur, renforcés de distance en distance par des contreforts. La face intérieure des murs est en pierre d'appareil; les musoirs, buscs, murs de chute et chambres des portes en pierres de taille; tous ces ouvrages sont en ciment hydraulique, et généralement fortement construits. On a évalué qu'une écluse ainsi construite revenait à 5,420 francs par pied d'élévation ou de chute.

Les dépenses de construction pour cette section sont estimées à. . . . . 5,538,432 fr.

Section de l'Ouest.

Cette section commence à un point, sur la rivière Seneca, où finit la section du Milieu, et se termine, sur le lac Erie, près de Buffalo. Son développement général est de 163 milles (262 kilom.); la somme des pentes, dans la direction du lac Erie à la rivière du Seneca, est de 53 mètres, rachetés par 21 écluses.

Les marais de Cayuga sont traversés par deux biefs, l'un d'en-

viron 6 ½ milles (10 ½ kilom.), et qui reçoit toutes les eaux de la Seneca; l'autre, plus élevé, par 3 mètres 35 centimètres, et qui s'étend jusqu'au village de Clyde, sur une distance d'environ 4 ½ milles, ou 7 kilomètres.

Le canal, après avoir traversé, au moyen de ces deux niveaux, les marais de Cayuga, continue sur la rive gauche du Mud-Creek jusqu'à 1 mille (1609 kilom.) au-dessus du village de Lyons; il passe alors, au moyen d'un aqueduc construit en pierre, sur la rive méridionale de ce Creek, qu'il suit pendant à peu près 14 milles (22 ½ kilom.); après l'avoir traversé de nouveau à Palmyra sur un aqueduc, il entre alors dans la vallée de l'Irondequot, qu'il franchit sur un embanquement ayant plus de 400 mètres de long, sur 22 mètres d'élévation. On a dirigé les eaux de Irondequot sous le canal au moyen d'un aqueduc dont l'arche a une ouverture de 8 mètres; sa longueur transversale est de 75 mètres; ses fondations ont été établies sur pilotis, à cause du sable mouvant qu'on y a rencontré. Afin de garantir le canal des filtrations, on l'a revêtu, dans toute sa longueur, sur son fond et ses côtés, d'un conroi de terre glaise de 60 centimètres d'épaisseur.

Ce passage est un des plus intéressans sur toute la ligne du canal. La grande élévation à laquelle le canal est supporté au-dessus de la plaine qui lui sert de base, suspend, pour ainsi dire, dans l'air cette navigation artificielle, et produit un effet excessivement pittoresque, en même temps qu'il crée un sentiment d'étonnement pour la hardiesse de l'ingénieur américain qui en a conçu et exécuté le projet.

La rivière du Genessee est traversée sur un grand pont aqueduc en pierre de taille ayant 245 mètres de long, et percé de onze arches, dont neuf ont chacune une ouverture de 15 mètres 25 centimètres. Les premiers travaux de cette construction furent d'abord

infructueux, et furent entièrement entraînés par la rapidité du cou rant, lors des crues; on fut forcé de former un enrochement artificiel en préparant le lit de la rivière de manière à ce que chaque assise pût y trouver un point de résistance; dès lors ce magnifique ouvrage eut un succès assuré, et depuis il a résisté au courant le plus impétueux. Il a coûté 472,228 fr.

De la rivière du Genessee, le canal suit le côté nord de la dernière colline qui règne presque parallèlement au bord du lac Ontario, et conserve le même niveau jusqu'à Lock-Port, où il traverse cette colline pour entrer ensuite dans la Tonnewanta. De Rochester, sur le Genessee, à Lock-Port, il y a 65 milles (104 ½ kilom.) formant le bief appelé Bief du Genessee. Sur toute cette distance, le canal est creusé à travers un terrain où souvent on découvre le roc au niveau du fond du canal, et quelquefois à 5 mètres au-dessus.

Pour s'assurer les fournitures d'eau nécessaire à l'alimentation de tout ce bief, on a donné une pente de 0 mètre 03 centimètres par kilomètre depuis la prise d'eau sur le lac Erie jusqu'au Genessee; en outre, on a fait arriver à l'aqueduc construit sur le *Oak-Orchard-Creek* les eaux des sources de la Tonnewanta, ainsi que des marais du même nom, au moyen d'une rigole creusée dans une des branches du *Oak-Orchard.*

De Lock-Port on monte au niveau du lac Erie au moyen de cinq écluses accouplées, ayant chacune 3 mètres 58 centimètres de chute, et construite dans le roc. De ce point la vue découvre un réservoir naturel d'une étendue immense, et qu'environnent des collines ayant au moins 30 mètres d'élévation.

Arrivé sur le niveau du lac, le canal entre dans la Tonnewanta, qui a été rendue navigable, et sur les bords de laquelle a été élevé un chemin de halage; à son embouchure on a construit un barrage

qui permet une communication avec le lac par une écluse de garde. De la Tonnewanta on a ouvert un canal latéral à la Niagara, qui vient se terminer à Black-Rock dans un bassin construit dans cette rivière même. Au moyen d'une coupure de 2 milles (3 kilom.) de long sur une profondeur moyenne de 3 mètres, à travers un terrain poreux, on a rattaché ce bassin au Creek de Buffalo.

Le bassin, à Black-Rock, est un ouvrage d'une grande hardiesse comme construction hydraulique, vu le courant rapide de la Niagara au milieu duquel il a été élevé; il consiste en une digue qui réunit l'île de Squaw à la terre-ferme, et qui a 151 mètres de longueur sur une profondeur d'eau de 2 mètres 75 centimètres. A travers cette digue on a construit une écluse qui a les dimensions suivantes : toute sa longueur est de 55 mètres; longueur de la chambre du sas, 36 mètres 60 centimètres; largeur, 8 mètres 54 centimètres; hauteur, 5 mètres 49 centimètres; hauteur ordinaire de chute, 1 mètre 22 centimètres; le fond de la rivière est de glaise. L'île de Squaw est réunie à l'île de Bird par une digue qui a 2,665 mètres de longueur. Tout le long de ce bassin on a construit un chemin de halage qui a 3,760 mètres de développement, une hauteur moyenne de 4 mètres 88 centimètres, sur une largeur moyenne de 5 mètres 49 centimètres; à sa base il a 9 mètres 15 centimètres de large, et 1 mètre 83 centimètres à son sommet.

Ce bassin a été d'une construction dispendieuse; mais on a considéré qu'il était très important de terminer le canal à l'ouest par un havre sûr, et susceptible, sans beaucoup de frais, d'être élargi suffisamment pour recevoir tous les bateaux et bâtimens que le commerce pourrait appeler à entrer ou à échanger leur cargaison. Une seconde raison non moins puissante était celle de pourvoir aux fournitures d'eau pour un aussi long bief que celui de Lock

Port à Rochester; or, comme la surface du lac Erie, à l'embouchure du Buffalo-Creek, est plus élevée que dans le voisinage de Bird-Island, et par conséquent que tout point pris plus bas sur la rivière du Niagara, on en concluait qu'en construisant ce bassin on élèverait la surface à la prise d'eau, au-dessous de Black-Rock, au niveau de celle du lac à Buffalo, circonstance qui devait permettre de diminuer les excavations du bief le long du lac, et assurer les moyens d'établir une pente générale sur toute la section de l'Ouest, depuis le lac jusqu'à la Gennessee, où l'on pourrait recourir à de nouvelles ressources.

Les dépenses de construction, pour cette section de l'Ouest, ont été estimées à. . . . . 10,991,885 fr.

On peut résumer ainsi les travaux et les dépenses du canal Erie :

	DÉVELOPPEMENT.	PENTES ET CONTREPENTES.		ÉCLUSES.	DÉPENSES ESTIMATIVES.
	milles.	m.	c.		fr.
Section de l'Est. .	103	129	62	53	10,232,212
Section du Milieu.	96	20	43	9	5,538,432
Section de l'Ouest.	163	53		21	10,991,885
	milles.	m.	c.		fr.
TOTAL. . .	362	203	05	83	26,762,529

La dépense absolue de la section du Milieu s'est montée à. . . . . 6,135,613 fr.

et la dépense totale des trois sections à. . . . . 37,486,898 fr.

Dans un gouvernement libre, où le peuple compose l'autorité souveraine, il est chimérique de présumer pouvoir exécuter un

système quelconque d'ouvrage sans avoir adopté les moyens les plus sages, comme aussi les plus économiques, pour les conduire à leur fin, et s'assurer par là l'affection, ainsi que l'opinion favorable, de ceux qui sont la source légitime du pouvoir.

Aussi, lorsque la chambre se fut assurée de la possibilité d'exécuter le canal Erie, et des grands avantages nationaux qui devaient en résulter pour l'État, d'après l'examen des avant-projets soumis par les commissaires, elle en décréta l'exécution dans sa séance du 17 avril 1817, et passa une loi qui, tout en créant les fonds nécessaires pour cette entreprise, prescrivait toutes les mesures qui devaient assurer que l'argent du peuple serait dépensé conformément à la plus stricte économie, par une commission choisie parmi les personnes les plus distinguées de l'Etat.

Cette commission devait se composer du gouverneur de l'État, du contrôleur, de l'avocat-général, du directeur-général du cadastre, du secrétaire et du trésorier de l'État. Une majorité de ces membres et le contrôleur devaient pouvoir exécuter toutes les affaires ayant rapport au canal. Ils étaient autorisés à former un emprunt, au nom du peuple de l'État, à un taux n'excédant pas, dans aucun temps, 6 p. 100 par an, et jusqu'à concurrence d'une somme de 2,168,000 francs, y compris le revenu net dudit fonds, par an, pour laquelle somme des actions devaient être créées, et des certificats remis payables à des époques désignées par la commission.

Cette loi disait qu'on devait commencer les travaux du canal Erie par la section du Milieu, et pour le canal Champlain, par la section comprise entre le lac Champlain et le fort Edward.

Les commissaires avaient pouvoir de prendre, par expropriation forcée, les terres nécessaires pour le canal, ainsi que de détourner les eaux pour son alimentation; et sur le refus des pro-

priétaires de vouloir concéder, à l'amiable, à l'État, lesdites terres ou eaux, ils devaient s'adresser aux juges de la cour suprême, dont deux membres pouvaient nommer un conseil d'arbitrage composé d'au moins trois et jamais de plus de cinq personnes désintéressées et sages, qui, avant d'entrer en fonction, étaient tenues de prêter serment, devant une personne qualifiée pour assermenter, d'accomplir fidèlement et avec impartialité les devoirs imposés par cet acte. Ce conseil d'arbitrage, ou une majorité de ses membres, était tenu de faire une estimation équitable et juste, ainsi qu'une évaluation des pertes et dommages, s'il y avait lieu, pour chaque propriétaire ou partie intéressée, des localités requises pour la construction dudit canal; lesdits arbitres, ou une majorité d'entre eux, devaient enregistrer leur décision, ainsi que leur évaluation, en donnant une description en détail des lieux dans des registres tenus pour cet objet, et fournis aux frais des commissaires; ils devaient aussi les signer; et, sur la présentation de ces registres aux commissaires, ceux-ci étaient tenus de payer l'évaluation enregistrée, et, dès ce moment, ils entraient en jouissance des propriété ainsi évaluées au nom du peuple de l'État.

Par cette loi il était décrété que, pour créer les fonds nécessaires, une taxe serait levée sur le sel, sur les voyageurs par les bateaux à vapeur, et sur les loteries.

Enfin, les commissaires étaient autorisés à prélever une somme de 1,355,000 francs par assessement sur les terres avoisinant le canal à une distance de 25 milles (40 kilom.) d'après une proportion fixée par eux à cet égard, pourvu toutefois que cette répartition, avant d'être mise à exécution, fût approuvée par le chancelier de l'État et par les juges de la cour suprême, ou par une majorité d'entre eux, et pourvu, en outre, qu'il fût tenu compte aux propriétaires desdites terres des avances, souscriptions ou donations

qu'ils auraient pu faire en faveur du canal; et que, si ces donations ou souscriptions surpassaient leur cotisation d'assessement, ils fussent entièrement libérés.

Les commissaires reçurent aussi le pouvoir de faire travailler les malfaiteurs aux fouilles du canal.

Les premières adjudications d'ouvrage furent faites le 17 juin 1817; et, le 4 juillet de la même année, les premières fouilles furent commencées sur la section du Milieu qui comprend le bief de Rome.

Pour plus grande garantie de la bonne exécution d'un si grand travail, les adjudications aux contracteurs furent faites par petites fractions variant de 200 mètres à 4,800 mètres. Les contrats furent généralement passés de manière à embrasser moins d'ouvrage qu'il n'eût été nécessaire si on n'eût pas désiré favoriser les personnes qui, dans des circonstances limitées, pouvaient s'assurer un cautionnement; de cette manière, quoiqu'on augmentât de beaucoup le travail pour préparer des adjudications aussi réduites, on parvint à empêcher le monopole de tous ces travaux qui indubitablement eût passé entre les mains de quelques personnes à larges capitaux, au détriment du pauvre et de l'ouvrage même.

Lorsqu'une adjudication était passée, il fut assez d'usage pour les contracteurs de demander une avance d'argent proportionnée à l'étendue de leurs contrats pour se procurer les ateliers nécessaires, etc. Une somme pour cet objet fut généralement avancée sur la caution de quelque personne ou personnes solvables, qui, ensemble et séparément, devenaient responsables, avec le contractant, que l'ouvrage serait fini pour le temps et de la manière spécifiés dans le contrat, ou la somme avancée devait être remboursée avec ses intérêts; et en outre, que le montant des avances faites serait dépensé en travail tendant à l'accomplissement du contrat dans un

temps raisonnable (généralement deux mois), ou, au défaut de ce temps, ladite somme avancée devait être, sur sa demande, remboursée avec intérêt. Cette obligation était ordinairement écrite sur le dossier du contrat.

Les contractans étaient tenus, lorsque leur ouvrage était fini, de le faire inspecter par un ingénieur de la ligne ou section, qui vérifiait l'ouvrage, et certifiait le recevoir d'après l'agrément passé; ils ne pouvaient être payés qu'après avoir satisfait à cette clause. Néanmoins, ils avaient l'assurance verbale des commissaires, que tant que les travaux seraient exécutés fidèlement, ils pourraient être payés tous les mois d'une somme montant à presque la totalité de la valeur du travail exécuté sur leur ouvrage, calculée au *prorata* des prix stipulés dans le contrat, en déduisant toute avance ou paiement reçu; mais que si la moindre fraude ou déception était découverte, ces paiemens seraient entièrement suspendus, et on s'en tiendrait à la stricte exécution du contrat écrit.

Il était aussi convenu qu'on admettrait l'eau sur chaque portion du canal finie avant que les contractans se fussent retirés, afin qu'ils fussent à même de réparer à leurs dépens toutes crevasses ou accidens qui pourraient survenir au canal.

Dans la répartition des marchés les ingénieurs avaient disposé chaque fraction adjugée de manière à ce qu'elle comprît un ruisseau à traverser, ou une ravine ou un terrain bas, à une des extrémités, de manière à faciliter à chaque contractant des moyens d'épuisement sans gêner son voisin.

Les contractans ont été assez généralement satisfaits de leurs marchés; et ceux d'entre eux qui les premiers avaient fini, ont soumissionné pour d'autres fractions. Cependant, dans plusieurs cas, il a été prouvé que leur profit s'est limité à couvrir la première dépense d'achat d'outils pour organiser leurs ateliers!

En 1818, la législature pourvut par une loi au moyen d'augmenter les ressources des fonds alloués pour l'exécution du canal Erie et du canal Champlain.

En 1819, toute la section du Milieu fut entièrement terminée; et bientôt on remarqua un grand nombre de villages qui s'établirent sur ses bords comme par enchantement, tant fut rapide leur accroissement du jour où le premier arbre de ces forêts vierges fut jeté par terre pour laisser un passage libre au canal.

En 1820, un tarif de péage fut fixé par une loi à 0 fr. 08 c. par tonneau, et par mille, pour les produits, et à 0 fr. 16 c. par tonneau et par mille pour les marchandises. Cette même loi réglait aussi la police du canal afin d'en assurer la conservation; elle déterminait le passage des bateaux en limitant leur marche à 5 milles (8 kilom.) par heure; elle défendait l'érection de quais le long des berges, et l'usage des pôles armés de fer comme moyens de faire mouvoir les bateaux.

La même loi avait pourvu à la protection des commissaires, des ingénieurs, de leurs agens ou aides dans l'exercice légal de leur emploi pour le canal, en défendant qu'on pût les arrêter pour aucun délit provenant de leurs relations avec les affaires du canal.

Dans cette première année de la mise à exécution du tarif, le montant des sommes perçues sur la partie finie s'éleva à. . . . . 30,860 fr.

En 1821, les deux sections de l'Ouest et de l'Est avancèrent simultanément, et la navigation fut ouverte depuis Schenectady, sur la section de l'Est, jusqu'à la terminaison Ouest de la section du Milieu; cette année le revenu du canal provenant du tarif de péage, se monta à. . . . . 24,665 fr.

En 1822, la dette contractée au nom de l'Etat pour subvenir aux fonds des canaux Erie et Champlain s'élevait à . . . . . 22,999,770 fr.

Plus de 116 milles (186 kilom. ½) du canal furent livrés à la navigation cette

année, depuis avril jusqu'en décembre; et le revenu qui en provint se monta à. . . . . 347,270 fr.

Les frais de perception furent de 19,907

Livrant pour produit net . . . . . 327,363 fr.

En 1823, 160 milles (257 kilom.) furent livrés à la navigation, et rapportèrent. . . . . 829,796 fr.

En 1824, la dette contractée par l'État pour les fonds descanaux s'élevait à. . . . . 40,475313 fr

Et le revenu sur 280 milles terminés (450 kilom.) se montait à. 1,680,200 fr.

La taxe sur le sel produisit. 542,000

Total du revenu. . . 2,222,200 fr.

On calcula qu'il était passé cette année à la jonction du canal Erie avec le canal Champlain, au-dessous des chutes du Cohoes, près de 10,000 bateaux. Ces bateaux sont du port de 35 à 45 tonneaux; ils naviguent sur le canal à raison de 55 milles (88 ½ kilomètres) par 24 heures lorsqu'ils portent des marchandises pour frêt; mais quand ils ne sont chargés que de voyageurs, ils peuvent parcourir 100 milles (161 kilom.) en 24 heures. Ces mêmes bateaux passent une écluse à raison de 5 minutes par bateau, ce qui fait aisément 180 bateaux par écluse en 24 heures.

A la fin de cette année, la dette de l'État, pour les fonds des canaux Erie et Champlain, s'élevait à. . . . . 41,734,000 fr.
et le revenu du péage à. . . . . 1,846,921 fr.

En 1825, le canal fut livré à la navigation sur toute son étendue, depuis Buffalo jusqu'à Albany, et resta ouvert, cette année, 220 jours. Néanmoins il est raisonnable de prévoir que la saison de navigation s'étendra jusqu'à 250 et même 275 jours, à mesure que le pays s'établira, et que les forêts disparaîtront devant la civilisation, puisqu'alors le climat deviendra probablement plus tempéré.

A cette même époque, on estima que le revenu annuel du canal Erie pourrait s'élever à plus de 5 millions de francs, et que la dette contractée pour son exécution pourrait être entièrement liquidée dans l'espace de dix ans, quoique, par un acte de la législature, il eût été prévu que cette même dette ne serait remboursable par portions qu'en 1837 et en 1845.

Aujourd'hui, au moment où nous publions ces Mémoires, nous nous sommes assuré que le revenu des canaux Erie et Champlain s'élevait à. . . .	10,153,413 fr.
et que les dépenses d'entretien et d'administration s'étaient montés à .	4,007,835
Donnant pour revenu net	6,145,578 fr.
— Que la dette de l'État, pour les fonds des canaux Erie et Champlain, était réduite à.	29,932,813
— Et que les commissaires chargés de l'administration de ces mêmes fonds avaient à leur disposition, comme ressources provenant de différens revenus alloués pour le même objet, un surplus de	14,106,063
qui, appliqués à l'extinction de la dette originale, réduisait celle-ci à	15,826,750 fr.

Ainsi, d'après ce calcul, si le revenu des canaux Erie et Champlain, pendant les trois prochaines années, s'élève à celui présenté dans ce tableau, la totalité de la dette contractée pour l'exécution de ces deux canaux aura été éteinte neuf ans avant l'expiration la plus éloignée fixée par la législature.

Par suite d'un état aussi avantageux dans les revenus du canal Erie, les commissaires se sont décidés à réduire le tarif de péage à 25 pour 100; et malgré cette réduction les revenus ont encore surpassé ceux des années précédentes; ce qui prouve combien le mouvement commercial a pris d'activité sur cette nouvelle voie de communication avec les pays de l'Ouest.

On doit adopter très prochainement sur le canal Ohio un tarif semblable à celui du canal Erie; et, par cette sage mesure, les ca-

naux Erie et Ohio ne vont former, en quelque sorte, qu'un seul et même canal de 672 milles (1,081 ½ kilom.), entre le Hudson et la rivière Ohio.

CHEMIN DE FER DE LA MOHAWK AU HUDSON, OU DE SCHENECTADY A ALBANY.

Planche X. Nous avons vu dans la description de la section de l'Est du canal Erie, page 339, que d'Albany à Schenectady le canal avait 24 milles (38 kilom.) de développement et 27 écluses; les délais et la navigation embarrassée auxquels était exposé le commerce par suite d'un aussi grand nombre d'écluses sur un tracé aussi détourné, déterminèrent une compagnie à construire un chemin de fer entre ces deux villes. Son développement total est de 15 ¾ milles (25 ½ kilom.), c'est-à-dire 12 ½ kilomètres plus court que le canal, qui a été obligé de suivre la vallée du Mohawk; le chemin de fer, au contraire, traverse le terrain de partage qui sépare la vallée du Mohawk d'Albany, et qui a une élévation de 102 mètres au-dessus du Hudson.

Malgré cette grande élévation à franchir, et les dépenses incidentes à un terrain aussi difficile, les frais de construction, pour ce chemin, ne se sont pas élevés au tiers de ce que le canal a coûté entre les mêmes points.

Nous présenterons sous la forme tabulaire le développement du tracé de cette route, ou plutôt de son profil, en partant de Schenectady.

De Schenectady au pied du premier plan incliné, il y a	643m	45c	de niveau.
Ensuite une montée, à $\frac{1}{18}$e de pente, sur	623	35	de longueur.
Puis.	5,712	68	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{450}$e de pente sur.	3,419	70	de longueur.
A reporter. . . .	10,399m	18c.	

Report.	10,399m	18c.	
Puis	2,513	63	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{225}$e de pente sur	4,284	34	de longueur.
Puis	1,750	06	de niveau.
Puis une descente à $\frac{1}{270}$e de pente sur.	5,049	11	de longueur.
Puis	40	21	de niveau
jusqu'à la tête du plan incliné à Albany.			
Le plan incliné d'Albany a $\frac{1}{18}$e de pente sur.	945	07	de longueur.
Du pied de ce dernier plan au quai sur le Hudson la descente est au 500e sur une distance de	643	45	
Total.	25,625m	05c	

La largeur de la route, sur les parties en déblais, est de 11 mètres 58 centimètres; sur les parties en remblais, de 8 mètres. Les chaussées les plus élevées ont 13 mètres 41 centimètres d'élévation; les excavations les plus profondes sont de 14 mètres 32 centimètres.

Le tracé a exigé quelques courbures, qui toutes néanmoins n'ont pas moins de 300 mètres de rayon, excepté à la tête du premier plan incliné, près de Schenectady, et sur lequel les machines locomotives ne remontent pas, où le rayon n'est que de 213 mètres. Sur cette portion de la route on ne se sert que de la force animale. A la tête de chaque plan incliné il y a une courbure n'ayant pas moins de 335 mètres de rayon, et entre chaque plan incliné une courbure; la première a pour rayon 1,280 mètres, la seconde 7,010 mètres. La dernière courbure se trouve entre le pied du plan incliné d'Albany au Hudson; elle a un rayon de 1,219 mètres.

Ce chemin est établi sur des blocs en pierre espacés de 91 centimètres, et reposant sur des plate-formes de pierres concassées comme pour les routes à la Mac-Adam; ces blocs ont été fortement battus afin de prendre ainsi une assiette bien stable.

On s'est servi de rails plates reposant sur des bois, ou longrines, en pin de Norway, qui ont 15 centimètres d'équarrissage.

La largeur de la voie est de 1 mètre 45 centimètres.

Le chemin a été ouvert pour deux voies; il n'est encore établi qu'à une simple voie.

Les dépenses se sont montées à. . . . . 3,500,000 fr. sur lesquels 500,000 fr. ont été pour achat de terrains.

Une machine locomotive, sortant des ateliers de l'usine de Westpoint, et pesant 3,000 kilogrammes, les roues ayant 1 mètre 42 centimètres de diamètre, parcourt ordinairement ce chemin avec une charge de 8 tonneaux (8,115 kilog.) avec une vitesse moyenne de 15 milles à l'heure, environ 5 lieues ½ ou 24 kilomètres. La même machine a pu remorquer le même poids avec une vitesse double.

CANAL CHAMPLAIN.

Planche X. Ce canal avait pour objet d'ouvrir une communication entre le lac Champlain et l'Atlantique, et par conséquent de fournir un débouché aux produits de l'État de Vermont, des bords du lac, et des riches comtés formant le nord de New-York. Dans les environs du lac George et du lac Champlain, d'immenses forêts contenant les plus beaux bois de construction, et surtout pour les constructions navales, restaient sans valeur à cause des difficultés de transport vers un marché avantageux.

Ce même pays abonde en mines de fer; et dans les comtés de Washington, de Warren, d'Essex et de Clinton, on comptait déjà, avant l'ouverture du canal, un grand nombre de forges dont le fer est d'une qualité supérieure; mais ces mêmes usines languissaient, à cause de l'impossibilité où elles étaient de se mettre en rapport direct avec New-York.

On sentit les avantages qui devaient résulter de l'exécution d'un système de navigation unissant les grands lacs entre eux et ceux-ci au Hudson, et qui allait répandre ainsi ses bienfaits sur les millions d'individus appelés à vivre le long de ces lignes navigables; et on jugea que l'État avait les moyens de l'exécuter. Aussi, la même loi qui décréta le commencement du canal du lac Erie contint les clauses nécessaires à celui du canal du Nord, ou du lac Champlain; et, en 1817, M. Louis Garin, sous la direction des commissaires chargés de l'exécution de la loi sur la navigation intérieure de New-York, exécuta les premiers levés de plan, et présenta les études d'un avant-projet; il fut aidé dans ses opérations par MM. Milbert et C. Picot.

En 1818, M. James Geddes fut chargé de continuer les opérations relatives au canal; il examina de nouveau toute la ligne, et soumit un projet dans lequel il adopta les mêmes dimensions que celles du canal Erie.

Planche X, *profil du canal.* Le canal Champlain est un canal à point de partage dont le bief supérieur est à 16 mètres 47 centimètres au-dessus du niveau du lac Champlain, et à 44 mètres 83 centimètres au-dessus de la basse marée à Albany.

Ce canal commence à l'extrémité sud du lac Champlain, près du village de White-Hall, sur les eaux du Wood-Creek. Il présente de suite 3 écluses franchissant ensemble une hauteur de 8 mètres 54 centimètres; on arrive alors sur le premier bief, qui, en partie le long de la vallée du Wood-Creek, en partie dans le Creek même, a environ 11 milles (17 kilom. 702 mèt.) de longueur jusqu'au village du Fort-Anne, à son embranchement avec le Half-Way-Brook. On franchit de nouveau 3 écluses rachetant ensemble une hauteur de 7 mètres 93 centimètres, et on se trouve alors sur le bief de partage : celui-ci a 11 milles de longueur (17,702 mètres).

L'aménagement des eaux nécessaires au mouvement commercial sur ce canal a été assuré au moyen de deux rigoles qui amènent sur le bief supérieur les eaux du Hudson; l'une partant des chutes du Glenn et passant par le village de Sandy-Hill, et l'autre prenant au-dessus d'un barrage construit près du fort Edward; ce barrage a 275 mètres de développement, et est très exposé : aussi, après une première construction il fut enlevé en entier par l'impétuosité des eaux du Hudson, qui, à ce point, n'est plus qu'un torrent, sujet, pendant les crues, à un renflement très considérable et très soudain.

Du bief supérieur on descend dans le Hudson par 4 écluses franchissant ensemble une hauteur de 15 mètres de chute; cette rivière est alors navigable jusqu'au fort Miller, sur environ 7 milles (11 kilom.). La présence de chutes à ce dernier point a forcé d'ouvrir un canal latéral, et de construire 2 écluses pour descendre de nouveau dans le lit de la rivière à 4 mètres 57 centimètres plus bas.

Le bief qui prend au-dessous des chutes du fort Miller se trouve à 13 mètres 72 centimètres plus bas que le bief de partage; il suit, pendant 17 milles (27 kilom.), le lit même de la rivière. Aux chutes de Saratoga, près du village de Stillwater, on traverse de la rive gauche à la rive droite au moyen d'un barrage : à ce point on descend une écluse qui a 2 mètres 44 centimètres de chute, et on suit cette dernière rive jusqu'au village de Mechanicville, où l'on traverse le ruisseau d'Anthony's-Kill sur un aqueduc. A ce point on franchit encore 5 écluses pour arriver sur le niveau sur lequel se fait la jonction avec le canal Erie, au-dessous de Waterford, et à une élévation de 13 mètres 42 centimètres au-dessus du niveau de la basse mer à Albany.

Le développement total de ce canal est de 61 milles (98 ki-

lom.); la somme des pentes et contre-pentes est de 47 mètres 88 centimètres, rachetée par 18 écluses.

C'est en 1818 qu'on a commencé les fouilles sur les 5 premiers milles au sud du village de White-Hall, opération qui devait unir la navigation du Wood-Creek au lac Champlain; sur cette distance les neuf-dixièmes du terrain nécessaire pour le canal furent cédés par les propriétaires à l'État.

En 1819, le bief de partage fut entièrement terminé, et ses excavations procurèrent une plus grande quantité d'eau qu'on ne l'avait d'abord supposé.

En 1822, la rigole qui amène sur le bief de partage les eaux du Hudson fut construite : le barrage qui en formait la prise d'eau avait été établi aux chutes de Baker, au-dessous du village de Sandy-Hill; il ne put résister à la force du courant, lors des crues, et fut détruit en entier. On porta alors le barrage aux chutes de Glenn, d'où l'on fit partir une rigole navigable. Un second barrage fut aussi construit près du fort Edward.

En 1823, tout le canal fut entièrement terminé jusqu'à Waterford, et sa jonction avec le canal Erie assurée au moyen d'un barrage à l'embouchure de la Mohawk. Ce barrage a 488 mètres de longueur; son élévation moyenne est de 2 mètres 44 centimètres. On communique avec le Hudson, vis-à-vis de Troy, par une coupure et une écluse.

Entre Waterford et Troy, on a construit un chenal navigable pour les sloops au moyen d'un barrage et d'une écluse : celle-ci a 27 mètres 45 centimètres de longueur, sur 7 mètres 93 centimètres de largeur, et 2 mètres de chute ordinaire; elle est fondée sur des roches schisteuses, et disposée de manière qu'un de ses côtés est formé par le banc de rocher au travers duquel elle a été creusée; elle est remplie et vidée au moyen de ventelles aux portes.

La dépense du canal Champlain, avec un profil moindre que celui adopté, avait été estimée à. . . . . 4,720,820 fr.

La dépense totale effective s'est montée à 13,048,037

En 1824, le revenu s'était monté à. 250,500

CANAL DE MIDDLESEX.

État du Massachusetts.

Carte générale. — Planche I. Le canal de Middlesex a pour objet d'ouvrir une communication entre la rivière de Merrimack et la rade de Boston, dans laquelle il débouche près de Charlestown, où se trouve établi un des grands chantiers de construction de l'Union.

La Merrimack prend ses sources au milieu des White-Mountains du New-Hampshire, et dans le lac Winnpiseogee; elle coule du nord au sud, et vient, dans une direction est, se jeter à la mer à New-Buryport, un des ports de mer du Massachusetts, à 35 milles au nord de Boston.

Cette rivière traverse des terres très fertiles et d'immenses forêts, où abondent d'excellens bois pour les constructions navales; on trouve aussi sur ses bords de très belles carrières de granit, qui sont exploitées pour l'usage de la ville de Boston.

C'est une compagnie qui a exécuté à ses frais le canal de Middlesex; elle s'est organisée en 1789, et, en 1790, elle a été à même de commencer les travaux du canal, qui ne fut livré au public qu'en 1804. Cette compagnie était autorisée, par son acte de concession, à occuper 25 mètres 13 centimètres de largeur de terrain d'un côté de l'axe du canal, et 15 mètres de l'autre. Un délai d'un an était accordé aux propriétaires pour se faire payer de leur pro-

priété; au-delà de ce terme, les terres devaient être considérées comme abandonnées à la compagnie.

Le canal de Middlesex, qui tire son nom du comté qu'il traverse en entier, est un canal à point de partage. Il commence sur la Merrimack à 300 mètres au-dessus de la petite ville de Chelmsford, située, sur son rivage, à environ 45 milles au-dessus de son embouchure à la mer, et à un point dont le niveau est à 9 mètres 76 centimètres au-dessous du sommet ou bief de partage. Le point de partage est à 5 milles au sud de la jonction du canal avec la Merrimack, et à 22 milles de Charlestown; son élévation au-dessus des marées ordinaires est de 31 mètres 72 centimètres. Sur ce sommet le canal traverse la rivière de Concord ou Sudbury, qui fournit toutes les eaux nécessaires à l'éclusage pour descendre des deux côtés du bief de partage.

De la Merrimack à Charlestown, dans la baie de Boston, le canal a 27 milles de développement (43 kilom. $\frac{1}{2}$). Il traverse successivement la rivière Concord, tributaire de la Merrimack à Billerica; la Shawsheen, autre tributaire de la Merrimack, et qui débouche dans cette dernière à 12 milles au-dessous du canal; la rivière Ipswich, à Wilmington; et la Mistick à Medford, à 4 milles au-dessus du débouché du canal près de Charlestown.

Plus de la moitié du canal est en remblais.

L'aqueduc sur la Mistic est construit en bois sur des piles en pierre; il a 30 mètres de longueur : le niveau de l'eau, dans cet aqueduc, est de 3 mètres 05 centimètres au-dessus de la marée haute qui remonte au-delà de ce pont. De l'aqueduc on passe dans le canal par une écluse de 3 mètres 66 centimètres de chute.

L'aqueduc sur la Shawsheen a 42 mètres 70 centimètres de longueur, et une élévation de 10 mètres 67 centimètres au-dessus de la surface de l'eau dans cette rivière; il est construit en bois.

On approche cet aqueduc, des deux extrémités, sur un embanquement qui a 10 mètres 67 centimètres de hauteur et 150 mètres de longueur.

En approchant de la rivière Concord le canal a exigé une grande tranchée, qui, sur environ 250 mètres, a été ouverte à travers des roches granitiques; on a fait sauter celles-ci, au moyen de la mine, sur une profondeur moyenne de 2 mètres et une largeur de 6 mètres

A travers la rivière Concord, et à quelques mètres au-dessus du canal, on a construit un barrage de 45 mètres de longueur sur 2 mètres 44 de hauteur. Ce barrage forme un réservoir d'où s'écoulent, par une rigole ou tranchée, les eaux qui alimentent le canal jusqu'à Charlestown : cette rigole est pourvue d'une ouverture de 1 mètre 83 centimètres de large par 30 centimètres de hauteur; la hauteur de la chute, ou l'élévation de la surface de l'eau au-dessus de ce déversoir, est de 61 centimètres. Le canal traverse une des extrémités du réservoir, et s'alimente ainsi directement sur les 5 milles, jusqu'à sa jonction avec la Merrimack. On traverse ce réservoir au moyen d'un pont flottant sur lequel est établi le chemin de halage. La hauteur de l'eau, dans ce réservoir, est réglée par deux portes éclusées pratiquées à travers le barrage.

Dans le village de Chelmsford on a été obligé de construire un aqueduc qui a 33 mètres de longueur et 4 mètres 88 centimètres d'élévation.

Entre cet aqueduc et la Merrimack, il y a une chute de 9 mètres 76 centimètres rachetée par 3 écluses. Le canal débouche alors dans la Merrimack par un bassin excavé à 3 mètres 66 centimètres au-dessous de la surface du sol, et à 1 mètre 50 centimètres au-dessous du niveau de la rivière aux basses eaux : il a 61 mètres de longueur le long du rivage, et 30 mètres de large.

Il y a sur toute la ligne du canal 20 écluses dont les chutes varient en hauteur; les plus grandes sont de 3 mètres 66 centimètres. Elles ont toutes 22 mètres 87 centimètres de longueur et 3 mètres de largeur.

Sur ce canal il y a 50 ponts en bois construits sur des piles ou culées en pierre de 6 mètres 10 centimètres d'ouverture, et suffisamment élevés pour laisser passer les chevaux sur le chemin de halage.

Le profil du canal a les dimensions suivantes : largeur au plafond, 6 mètres 10 centimètres; à la surface de l'eau, 9 mètres 15 centimètres; profondeur d'eau, 91 centimètres; le chemin de halage a généralement 2 mètres 44 centimètres de largeur; la berme opposée a 1 mètre 52 centimètres de largeur.

Les bateaux pour fret portent 14 tonneaux; ils sont tirés par un cheval à raison de 3 milles par heure; les bateaux pour les passagers parcourent toute la ligne du canal en cinq heures en descendant, et en sept heures en remontant de Charlestown à la Merrimack. Du bief de partage il y a un courant qui n'excède jamais un demi-mille à l'heure : la pente du canal est à 0,02 centimètres par mille.

De plus grands bateaux naviguent sur ce canal; ils ont la forme de bacs, et sont destinés à porter du bois à brûler et des planches : ils ont 22 mètres 87 centimètres de longueur sur 2 mètres 90 centimètres de largeur, et portent jusqu'à 37 stères.

La dépense de transport d'un tonneau de marchandises sur tout le canal est de 18 fr. 97 c., dont 9 fr. 21 c. sont pour le tarif de péage, et 9 fr. 76 c. pour le fret ou transport.

Les principaux articles de transport sur ce canal sont : les bois à brûler, bois de construction, planches, potasse, le seigle, les avoines, les provisions, et les pierres de taille des carrières sur la

Merrimack pour Boston. — Pendant une année il y a eu jusqu'à 55,800 stères de bois à brûler transportés sur le canal, et la quantité de bois de construction passant en radeaux est encore plus grande.

Les terres aux environs du canal, à une distance de 6 milles de chaque côté, ont augmenté d'un tiers en sus de leur valeur; mais dans l'intérieur elles sont restées au même prix.

Dans l'État du New-Hampshire, qu'arrose la rivière du Merrimack, le bois a aujourd'hui une valeur moyenne de 7 fr. 25 c. le stère; avant l'ouverture du canal il était sans valeur; de manière qu'on calcule que sur le seul article des bois l'État a réalisé près de vingt-sept millions de francs. Aussi les terres en forêts sont-elles montées en valeur de 5 à 25 francs l'hectare.

Le devis estimatif de ce canal s'était d'abord monté

à.	2,500,000 fr.
Sa dépense effective s'est élevée à	3,132,760
En 1808, le revenu du canal ne s'élevait qu'à	37,940
En 1816, il était parvenu à.	172,600 fr.

Pendant la guerre de 1812, ce canal a rendu de grands services comme moyen d'approvisionnement de l'intérieur pour le point important de la rade de Boston. Les bois qui ont servi à la réparation d'une des plus anciennes frégates de l'Union « *la Constitution* », ainsi qu'à la construction du vaisseau de ligne « *l'Indépendance* », de 74 canons, sont venus par ce canal.

FIN.